# Sicherheitshinweise zur Handhabung von SMC-Produkten




M-EU03-3B-DE

# INHALT







# 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

## ⚠Warnung

### 1. Beachten Sie die technischen Daten.

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen, da Schäden oder Funktionsstörungen auftreten können. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bei Verwendung anderer Medien als Druckluft (einschließlich Vakuum) bitte an SMC.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

### 2. Antrieb von Zylindern o.Ä.

Wenn mit dem Ventil Antriebe wie beispielsweise Zylinder gesteuert werden sollen, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um die beim Betrieb eines Antriebs vorhandenen Gefahren auszuschalten, wie z.B. die Installation einer Abdeckung oder das Verhindern des Zugangs.

### 3. Anhalten in Zwischenstellung

Mit einem 5/3-Wege-Ventil mit geschlossener Mittelstellung bzw. einem entsperrbaren Doppelrückschlagventil ist es aufgrund der Verdichtbarkeit der Druckluft schwierig, den Zylinderkolben in einer vorgegebenen mittleren Position korrekt und exakt anzuhalten.
Da Ventile und Zylinder nicht absolut dicht sind, ist es in bestimmten Fällen außerdem nicht möglich, die Halteposition während eines längeren Zeitintervalls konstant zu halten.
Wenden Sie sich an SMC, wenn eine Halteposition über ein längeres Zeitintervall gehalten werden soll.

### 4. Rückdruckwirkung bei Verwendung von Mehrfachanschlussplatten

Beachten Sie, dass es aufgrund des Rückdrucks zu Fehlfunktionen des Antriebs kommen kann, wenn Ventile auf einer Mehrfachanschlussplatte verwendet werden.
Treffen Sie besonders bei 5/3-Wegeventilen mit offener Mittelstellung bzw. bei einem einfachwirkenden Zylinder geeignete Maßnahmen gegen Fehlfunktionen und verwenden Sie das Produkt mit einer zusätzlichen Abtrenndichtung für den R-Kanal, mit einem Staudruck-Rückschlagventil bzw. mit einer individuellen Entlüftung.
Da die 2x3/2-Wege-Ventile der Serie SQ1000 eine 4/2-Wege--Ventilausführung ist (R1 und R2 sind gemeinsam), kann ein Staudruck-Rückschlagventil installiert werden. Auf diese Weise kann Rückdruck aus Ventilen in anderen Stationen verhindert werden, der Rückdruck im Inneren dieses Ventils kann jedoch nicht verhindert werden.

### 5. Haltedruck (einschließlich Vakuum)

Die Ventile weisen einen gewissen Druckluft-Leckagegrad auf und können daher nicht für Anwendungen wie die Druckkonstanthaltung (einschließlich Vakuum) in Druckbehältern verwendet werden.

### 6. Nicht geeignet als Notausschaltventil o.Ä.

Die in diesem Katalog beschriebenen Ventile sind nicht für Sicherheitsanwendungen (z.B. zur Verwendung als Notausschaltventil) ausgelegt. Werden die Ventile in derartigen Systemen eingesetzt, müssen zusätzliche verlässliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

### 7. Ablassen von Restdruck

Sehen Sie zu Instandhaltungszwecken ein System zum Ablassen des Restdrucks vor. Achten Sie besonders bei 5/3-Wegeventilen mit geschlossener Mittelstellung bzw. bei Doppelrückschlagventil darauf, dass der Restdruck zwischen Ventil und Zylinder abgelassen wird.

### 8. Vakuum-Betrieb

Wenn ein Ventil für Vakuum-Schaltanwendungen o.Ä. eingesetzt wird, müssen Maßnahmen getroffen werden, die verhindern, dass von außen Staub oder andere Fremdkörper in das Ventil eindringen.
Achten Sie außerdem darauf, dass zum Zeitpunkt des Vakuum-Ansaugens das Vakuum ohne Unterbrechung gewährleistet ist. Andernfalls können Fremdkörper am Saugnapf anhaften oder Druckluftleckagen zu einem Herunterfallen des Werkstücks führen.

### 9. Vakuum-Schaltventil und Vakuum-Entlüftungsventil

Wenn ein Ventil ohne Vakuum in der Mitte eines Leitungssystems mit Vakuum installiert wird, kann das Vakuum nicht aufrechterhalten werden. Verwenden Sie ein Ventil, dass für den Einsatz mit Vakuum konzipiert wurde.

### 10. Bistabile Ausführung

Wenn eine bistabile Ventilausführung zum ersten Mal eingesetzt wird, kann sich der Antrieb je nach der Schaltposition des Ventils in eine unerwartete Richtung bewegen. Installieren Sie Schutzeinrichtungen, um Gefahren, die durch den Betrieb des Antriebs verursacht werden, vorzubeugen.

### 11. Belüftung

Sorgen Sie für ausreichende Belüftung, wenn das Ventil in einer geschlossenen Umgebung, wie z.B. in einer Schalttafel, eingesetzt wird. Installieren Sie z.B. eine Belüftungsöffnung, um zu verhindern, dass der Druck innerhalb des geschlossenen Bereichs ansteigt und um die durch das Ventil erzeugte Wärme abzugeben.

### 12. Langzeitansteuerung

- Bei einer Langzeitansteuerung des Ventils steigt die Ventiltemperatur aufgrund der in der Spule erzeugten Wärme an. Dies kann die Leistung des Elektromagnetventils und der angeschlossenen Geräte beeinträchtigen. Wenn das Ventil über längere Zeiträume angesteuert wird oder pro Tag der Zeitraum im spannungsgeladenen Zustand länger ist als der Zeitraum im spannungsfreien Zustand, verwenden Sie folgende Ausführungen: Serie SY DC-Ausführung, Serie SY in Energiesparausführung, Serie VQ Ausführung mit geringer Leistungsaufnahme, oder die Ausführungen für Langzeitansteuerung anderer Serien. Bitte setzen Sie sich in jedem Fall mit SMC in Verbindung, da je nach Anwendung zusätzliche, nicht genannte Ventile verwendet werden können (besonders in DC-Ausführung). Sie können die Ansteuerungszeit auch durch die Verwendung eines N.O.-Ventils (drucklos geöffnet) verringern.
- Vergewissern Sie sich, dass die Wärmeabstrahlung den Betriebstemperaturbereich nicht überschreitet, wenn zum Beispiel das Ventil auf einer Schalttafel montiert wird. Die Temperatur ist z.B. hoch bei Langzeitansteuerung einer Mehrfachanschlussplatte mit mindestens 3 Stationen in der Nähe von anderen Ventilen oder bei einer gleichzeitigen Langzeitansteuerung der Seiten A und B bei 2x3/2-Wege-Ventilen der Serien SJ, SZ, SV, VQ, SQ . Bitte setzen Sie sich für die AC-Ausführung der Serien SY, VQ mit SMC in Verbindung.

### 13. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.







# 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

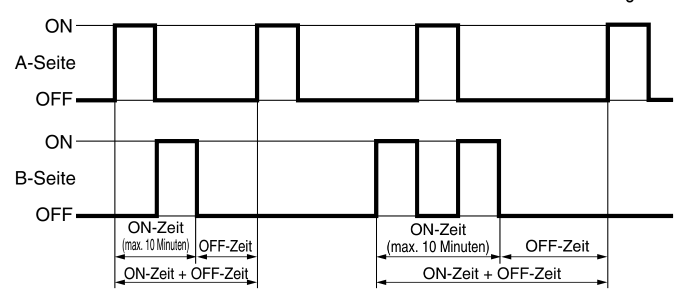
## ⚠Warnung

### Selbsthaltetyp [Serie VQ/SQ bistabiles (Impuls-) Ventil]

"Das Impulsventil ist mit einem Selbsthaltemechanismus ausgestattet, durch den der bewegliche Eisenkern in der Spule bei einer kurzzeitigen Ansteuerung in der "Set"-Position oder "Reset"-Position (20 ms oder länger), gehalten werden kann". Daher ist eine Langzeitansteuerung nicht notwendig. Je nach Umgebungsbedingung kann eine kontinuierliche Ansteuerung einen Anstieg der Spulentemperatur verursachen, der zu Fehlfunktionen führt.

<Besondere Vorsicht ist bei der Verwendung des Impulsventils geboten>

1. Steuern Sie das Impulsventil nicht kontinuierlich an.
   Wenn eine kontinuierliche Ansteuerung dennoch erforderlich ist, beschränken Sie die Ansteuerungszeit auf max. 10 Minuten und halten Sie im Anschluss einen spannungsfreien Zustand (sowohl auf der A-Seite als auch auf der B-Seite) ein, der länger dauert als der spannungsgeladene Zustand, bevor Sie den Betrieb erneut aufnehmen. Die Einschaltdauer sollte max. 50% betragen.




- Die max. Zeit im ON-Zustand beträgt 10 Minuten.
- Einschaltdauer ≦ 50% $\left(\text{Einschaltdauer} = \frac{\text{ON-Zeit}}{\text{ON-Zeit + OFF-Zeit}}\right)$

> Beispiel: Einer Phase im spannungsgeladenen Zustand von fünf Minuten sollte eine Phase im spannungsfreien Zustand von min. fünf Minuten folgen. Da das Ventil als Selbsthaltetyp nur über eine Spule verfügt, müssen sowohl die A-Seite als auch die B-Seite min. fünf Minuten ausgeschaltet sein.

Eine min. Ansteuerungszeit von 20 ms wird jedoch empfohlen.

[Umgebungstemperatur]

Das Produkt muss in einer Umgebung mit einer Umgebungstemperatur von –10° bis 50°C installiert werden. Insbesondere in Umgebungen mit einer schlechten Wärmeableitung, wie z.B. bei Schalttafeleinbau, kann die Spulenwärme einen Anstieg der Umgebungstemperatur verursachen, so dass besondere Vorsicht geboten ist.

2. Verwenden Sie einen Schaltkreis, in dem nicht beide Seiten gleichzeitig angesteuert werden.
3. Die min. Ansteuerungszeit für die Selbsthaltefunktion beträgt 20 ms.
4. Bei normalem Betrieb und in normalen Umgebungen besteht kein Problem, setzen Sie sich jedoch mit SMC Verbindung, wenn die Verwendung in einer Umgebung mit Vibrationen von min. 30 m/s² oder mit einem starken Magnetfeld erfolgt.
5. Das Ventil hält zwar die Reset-Position (Durchgang: A → R), es kann jedoch während des Transports oder verursacht durch Stoßeinwirkungen bei der Ventilmontage usw. in die Set-Position umschalten. Überprüfen Sie daher vor der Inbetriebnahme Ausgangsposition durch Anlegen der Spannungsversorgung oder mit Hilfe der Handhilfsbetätigung.

| Impulsventil | Durchgang | Betriebsanzeige |
|---|---|---|
| A-C ON (Set) | P → A | orange |
| B-C ON (Reset) | A → R | grün |

| monostabil | Durchgang | Betriebsanzeige |
|---|---|---|
| A-C ON | P → A | orange |
| OFF | A → R | — |

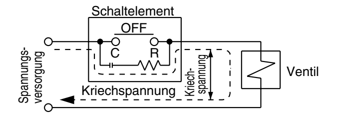
## ⚠Achtung

### 1. Kurzzeitansteuerung

Beim Betrieb eines bistabilen Magnetventils mit kurzzeitiger Ansteuerung muss die Ansteuerungsdauer mindestens 0.1 Sekunde betragen. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, ist das Ventil je nach den Last-Nebenbedingungen anzusteuern, bis der Zylinder die Hubendposition erreicht hat.

### 2. Kriechspannung

Beachten Sie bitte, dass besonders dann, wenn ein Widerstand und ein Schaltelement parallel verwendet werden oder ein RC-Glied (Funkenlöschung) zum Schutz des Schaltelements verwendet wird, die Kriechspannung zunimmt, wenn sie durch das RC-Glied fließt. Folgende Formel ist daher für die Kriechspannung im RC-Glied einzuhalten:




DC-Spule

- SV, SY, SYJ, SX, SZ, SJ, VV061 (V060), VQZ, VF, VFR, VFS, VP7, VS7, VP300, VP500, VP700, VT307, VG342 } max. 3% der Nennspannung
- VQ, VQC, VQD, VZ, VZS, VK, VT317, VT325, SQ } max. 2% der Nennspannung
- VT301, VT315, VP31□5, VP4□50, VP4□70 } max. 5% der Nennspannung

AC-Spule

- VK, VF, VFR, VFS, VP7, VS7, VT317, VP300, VP500, VP700 } max. 20% der Nennspannung
- VZ, VZS, VT307, VG342, VT301, VT315, VT325, VP31□5, VT4□50, VP4□70 } max. 15% der Nennspannung
- VQ } max. 12.5% der Nennspannung
- SY, SYJ, VQZ } max. 8% der Nennspannung

### 3. Elektromagnetventilantrieb für AC-Ausführungen mit Festkörper-Ausgang (SSR, TRIAC usw.)

1) Kriechstrom
   Wenn Sie ein RC-Glied als Überspannungsschutz des Ausgangselements verwenden, fließt trotz des OFF-Zustandes ein sehr geringer Strom.
   Das Ventil wird daher nicht geschlossen. Wenn in solchen Fällen die Toleranzbereiche überschritten werden, treffen Sie Maßnahmen wie z.B. die Installation eines Ableitwiderstandes.
2) Mindestlastkapazität (Mindestlaststrom)
   Liegt die Stromaufnahme des Ventils unter der Mindestlastkapazität des Ausgangselements oder ist die Spanne gering, kann das Ausgangselement manchmal nicht normal schalten. Bitte setzen Sie sich mit SMC in Verbindung.

### 4. Funkenlöschung

Wenn ein Schaltkreis zum Schutz vor Überspannungen keine üblichen Dioden, sondern z.B. Zener-Dioden oder einen Varistor besitzt, verbleibt eine Restspannung, die in einem proportionalen Verhältnis zu den Schutzelementen und der Nennspannung steht. Achten Sie deshalb auf den Überspannungsschutz des Controllers.
Bei Dioden beträgt die Restspannung ca. 1V.



# 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

## ⚠Achtung

### 5. Stoßspannung

Verwendbare Serie (ungepolte Elektromagnetventile)

VQ100 und 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile der Serien VQ(C), VQZ, VQD (2 W-Ausführung)

SY100, V100 und 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile der Serien SY, SYJ, SX, SZ, SV, SJ

Bei ungepolten Elektromagnetventilen können Ladungsträger mit einer hohen Kapazität (Leistungsaufnahme) bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung, wie z.B. bei Notausschaltungen, Spannungsspitzen erzeugen, und das Elektromagnetventil schaltet möglicherweise in spannungsfreiem Zustand um (siehe Abb. 1).

Ziehen Sie die Möglichkeit der Installation eines gepolten Elektromagnetventils (mit Polaritätsschutzdiode) in Betracht oder installieren Sie eine Funkenlöschung zwischen der COM-Leitung der Eingabegeräte und der COM-Leitung der Ausgabegeräte, wenn Sie einen Sicherungsautomaten für die Eingabe-Stromversorgung installieren (siehe Abb. 2).

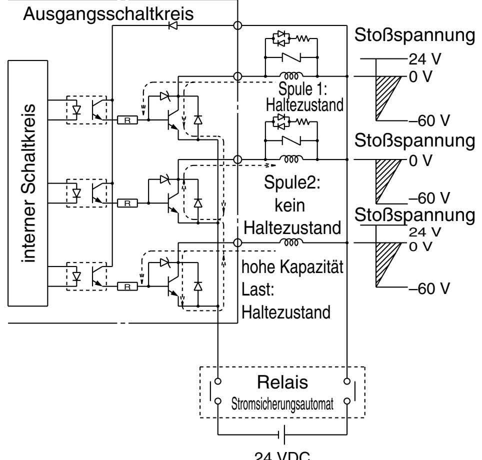



**Abb. 1. Beispielschaltkreis zum Schutz vor Überspannung (Beispiel NPN-Ausgang)**

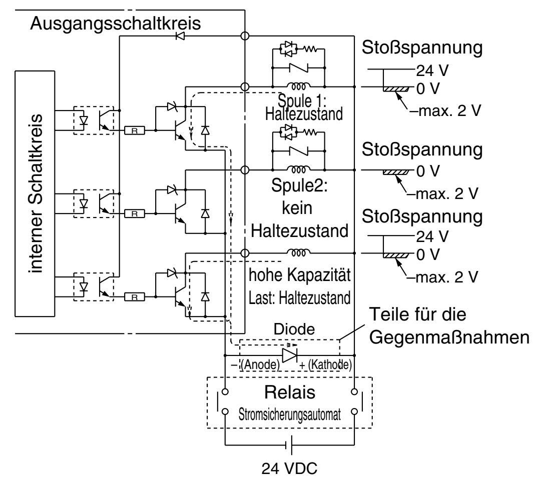



**Abb. 2. Beispielschaltkreis zum Schutz vor Überspannung (Beispiel NPN-Ausgang)**

### 6. Betrieb bei niedrigen Temperaturen

Die Ventile können auch bei extremen Temperaturen bis zu –10°C eingesetzt werden, es sind jedoch geeignete Maßnahmen zu treffen, um das Gefrieren von Kondensat, Feuchtigkeit usw. zu verhindern.

### 7. Betrieb in Blasvorrichtung

Wenn Sie ein Luftgebläse betreiben möchten, verwenden Sie ein Pilotventil mit externer Pilotluft.

Beachten Sie, dass bei Verwendung von Pilotventilen mit interner und externer Pilotluft auf einer Mehrfachanschlussplatte der Druckabfall durch das Luftgebläse die Funktion der Pilotventile mit interner Pilotluft beeinträchtigt.

Wenn Druckluft innerhalb der Betriebsbedingungen dem externen Pilotluftanschluss zugeführt und ein bistabiles Elektromagnetventil für das Gebläse verwendet wird, müssen die Elektromagnetventile während der Gebläsetätigkeit angesteuert werden.

### 8. Einbaulage

Weichdichtender

Schieber: Siehe technische Daten der jeweiligen Serie. Für Modelle, die nicht in der Spalte der Spezifikationen enthalten sind, wenden Sie sich bitte an SMC.

Stahlschieber: Die Einbaulage von monostabilen Magnetventilen ist beliebig. Es muss keine spezielle Ausrichtung beachtet werden. Beim Einbau eines bistabilen oder eines 5/3-Wege-Ventils muss das Ventil so eingebaut werden, dass die Spule horizontal ausgerichtet ist.

## Montage

## ⚠Warnung

### 1. Betriebshandbuch

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

### 2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

### 3. Beachten Sie beim Einschrauben in die Gewinde die folgenden Anzugsdrehmomente.

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die folgenden Angaben zum Anzugsdrehmoment.

### 4. Schalten Sie die Anlage ab, wenn größere Mengen Druckluft entweichen oder das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Überprüfen Sie den Einbauzustand bei angeschlossener Druckluft- und Stromversorgung. Nach dem Einbau sind Funktions- und Leckagetests vorzunehmen.

### 5. Auftragen von Farben und Beschichtungen

Auf das Produkt geklebte oder gedruckte Warnungen oder technische Daten dürfen weder abgekratzt, noch entfernt oder verdeckt werden.

Wenden Sie sich an SMC, wenn Kunststoffteile lackiert werden sollen, da das Material durch die Lösungsmittel im Lack beschädigt werden kann.







# 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Leitungsanschluss

### ⚠Achtung

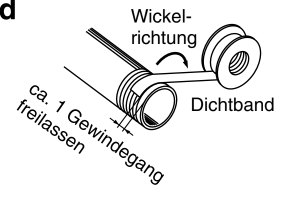
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Leitungen/Verschraubungen 1 bis 2 Gewindegänge frei.




**4. Ventile mit geschlossener Mittelstellung und Doppelrückschlagventile**

Achten Sie bei Verwendung von Ventilen mit geschlossener Mittelstellung bzw. bei Doppelrückschlagventilen darauf, dass im Leitungsabschnitt zwischen Ventil und Zylinder keine Luftleckagen auftreten.

**5. Anschließen von Schraub-/Steckverbindungen**

Ziehen Sie Schraubverbindungen, die in das Ventil eingeschraubt werden, folgendermaßen fest:

(1) Befolgen Sie beim Anschließen von SMC-Schraub-/Steckverbindungen usw. die nachstehenden Anweisungen.

**1) M3**
Ziehen Sie die Verschraubung nach dem Anziehen von Hand mit einem Schraubenschlüssel um eine weitere 1/4 Umdrehung an. Der Richtwert für das Anzugsdrehmoment beträgt 0.4 bis 0.5 Nm.

**2) M5, M6, 10-32UNF**
Ziehen Sie die Verschraubung nach dem Anziehen von Hand mit einem Schraubenschlüssel um eine weitere 1/6 bis 1/4 Umdrehung an. Der Richtwert für das Anzugsdrehmoment beträgt 1 bis 1.5 Nm.

Anm.) Ein übermäßiges Anzugsdrehmoment kann den Gewindeteil beschädigen oder die Dichtung verformen. Bei einem unzureichenden Anzugsdrehmoment kann sich das Gewinde des Produkts lösen. In beiden Fällen kann es in der Folge zu Luftleckagen kommen.

(2) Wenn Schraub-/Steckverbindungen anderer Hersteller als SMC verwendet werden, folgen Sie den Anweisungen der jeweiligen Hersteller.

**3) Rc**
Beachten Sie das nachstehend angegebene Anzugsdrehmoment.

**Anzugsdrehmomente für Leitungsanschlüsse**

| Anschlussgewinde | korrektes Anzugsdrehmoment (N·m) |
|---|---|
| Rc 1/8 | 7 bis 9 |
| Rc 1/4 | 12 bis 14 |
| Rc 3/8 | 22 bis 24 |
| Rc 1/2 | 28 bis 30 |
| Rc 3/4 | 28 bis 30 |
| Rc 1 | 36 bis 38 |
| Rc 1 | 40 bis 42 |
| Rc 1 1/4 | 48 bis 50 |
| Rc 2 1/2 | 48 bis 50 |

**6. Anschließen von Leitungen an Produkte**

Beachten Sie beim Anschließen der Druckluftleitungen an das Produkt die Angaben des Betriebshandbuches, um Fehler bei der Anschlussbelegung zu vermeiden.

## Verdrahtung

### ⚠Achtung

**1. Polarität**

Überprüfen Sie beim Anschließen der Spannungsversorgung an ein Gleichstrom-Magnetventil mit Betriebsanzeige oder Funkenlöschung, ob Polarität vorhanden ist oder nicht.
Wenn Polarität vorhanden ist, beachten Sie die folgenden Punkte.

**Ohne Polaritätsschutzdiode:**
Wenn Ihnen ein Anschlussfehler hinsichtlich Polarität unterläuft, können die Diode im Ventil, das Kontrollschaltelement oder die Stromversorgung beschädigt werden.

**Mit Polaritätsschutzdiode:**
Bei einem Vertauschen der Anschlüsse schaltet das Ventil nicht.

**2. Anliegende Spannung**

Achten Sie beim Einschalten der Stromzufuhr in das Elektromagnetventil darauf, dass die korrekte Stromspannung anliegt. Eine falsche Spannung kann Funktionsstörungen oder ein Durchbrennen der Spule verursachen.

**3. Überprüfen Sie die Anschlüsse.**

Überprüfen Sie nach Beendigung der Anschlussarbeiten, ob alle Anschlüsse richtig vorgenommen wurden.

## Schmierung

### ⚠Warnung

**1. Schmierung**

**[Weichdichtender Schieber]**

1) Alle Ventile mit Ausnahme der unten genannten werden bei der Herstellung lebensdauergeschmiert und erfordern keine Schmierung durch geölte Druckluft.

Ventile, die geschmiert werden müssen
VP4□50, VP4□70, VP31□5, VPA4□50, VPA4□70, VPA31□5

2) Als Schmiermittel im System muss Turbinenöl der Klasse 1 (ohne Zusatzstoffe), ISO VG32, verwendet werden.
Wurde einmal mit der Schmierung des Systems begonnen, muss diese fortgesetzt werden, da das bei der Herstellung aufgetragene Originalschmiermittel verdrängt wird.
Beachten Sie bei Verwendung von Turbinenöl das Sicherheitsdatenblatt (SDB) des Öls.

**[Stahlschieber]**

1) Diese Ventile können ohne Schmierung verwendet werden.
2) Als Schmiermittel im System muss Turbinenöl der Klasse 1 (ohne Zusatzstoffe), ISO VG32, verwendet werden.

Beachten Sie bei Verwendung von Turbinenöl das Sicherheitsdatenblatt (SDB) des Öls.

**Klasse 1 Turbinenöl (ohne Zusatzstoffe), ISO VG32**

| Schmiermittel-Hersteller | Klasse 1 Turbinenöl (ohne Zusatzstoffe), ISO VG32 |
|---|---|
| Idemitsu Kosan Co., Ltd. | Diana Fresia S32 |
| Nippon Oil Corp. | Turbinenöl 32 |
| Cosmo Oil Co., Ltd. | Cosmo Turbinenöl 32 |
| Japan Energy Corp. | Turbinenöl 32 |
| Kygnus Oil Co. | Turbinenöl 32 |
| Fuji Kosan Co., Ltd. | Fucoal Turbinenöl 32 |

Bitte wenden Sie sich für Klasse 2-Turbinenöle (mit Zusatzstoffen), ISO VG32, an SMC.



# 3/4/5-Wege-Elektromagnetventile Sicherheitshinweise 5

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten eingangsseitig nach den Filtern eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.
Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

### ⚠Achtung

**1. Bei Verwendung extrem trockener Druckluft kann es zu einem Leistungsrückgang der Schmierung im Inneren der Anlage kommen, der zu einer geringeren Betriebssicherheit (oder geringeren Lebensdauer) der Anlage führt. Bitte wenden Sie sich in einem solchen Fall an SMC.**

**2. Installieren Sie einen Luftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Luftfilter. Wählen Sie einen Luftfilter mit einem Filtrationsgrad von max. 5 µm.

**3. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Ventilen, verursachen.

**4. Installieren Sie bei einer zu hohen Russkonzentration einen Wasserabscheider auf der Ventileingangsseite.**

Wenn der Kompressor große Mengen Kohlestaub erzeugt, kann sich dieser im Ventil absetzen und Fehlfunktionen verursachen.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

**2. Produkte mit der Schutzklasse IP65 und IP67 (gemäß IEC60529) sind gegen das Eindringen von Staub und Wasser geschützt. Dennoch dürfen Sie nicht im Wasser verwendet werden.**

**3. Die Produkte mit Schutzklasse IP65 und IP67 erfüllen diese Spezifikation, wenn sie korrekt eingebaut werden. Lesen Sie die produktspezifischen Hinweise für jedes Produkt.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**4. Nicht in der Umgebung von entzündlichen bzw. explosiven Gasen einsetzen. Dadurch kann Feuer bzw. eine Explosion verursacht werden. Diese Produkte verfügen nicht über eine explosionssichere Konstruktion.**

**5. Verwenden Sie das Ventil nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**6. Das Ventil darf nicht über längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Eine Schutzabdeckung verwenden.**

**7. Entfernen Sie alle starken Wärmequellen.**

**8. Wenn das Ventil in Umgebungen eingesetzt wird, in denen Kontakt mit Öl, Schweißfunken, usw. möglich ist, müssen die geeigneten Schutzmaßnahmen getroffen werden.**

**9. Werden die Elektromagnetventile in eine Schalttafel eingebaut oder über längere Zeit angesteuert, muss sichergestellt werden, dass die Umgebungstemperatur innerhalb des Betriebsbereichs für das Ventil liegt.**

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
Bei 3-Wege-Ventilen mit geschlossener Mittelstellung bzw. Doppelrückschlagventilen ist darauf zu achten, dass der Restdruck zwischen Ventil und Zylinder abgelassen wird.
Vergewissern Sie sich vor der Wiederinbetriebnahme der Anlage nach erfolgten Montage- oder Austauscharbeiten, dass alle Maßnahmen getroffen wurden, um abrupte Bewegungen des Antriebs usw. zu verhindern. Überprüfen Sie anschließend den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage.

**3. Betrieb bei geringer Schaltfrequenz**

Die Ventile müssen mindestens alle 30 Tage einmal geschaltet werden, um Funktionsstörungen vorzubeugen. (Gehen Sie vorsichtig mit der Druckluftversorgung vor.)

**4. Handhilfsbetätigung**

Durch Schalten der Handhilfsbetätigung werden angeschlossene Geräte betätigt.
Betreiben Sie die Anlage nur, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.

### ⚠Achtung

**1. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt. (Siehe technische Daten.)

**2. Schmierung**

Bei weichdichtenden Schiebern muss die Schmierung fortgesetzt werden, wenn einmal damit begonnen wurde.
Verwenden Sie Turbinenöl der Klasse 1 (ohne Zusatzstoffe), VG32, da andere Schmiermittel Funktionsstörungen verursachen können. Wir informieren Sie über geeignetes Turbinenöl der Klasse 2 (mit Zusatzstoffen), VG32.





# Antriebe Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als im Pneumatiksystem erzeugte Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Überprüfen Sie den jeweils anwendbaren Spezifikationsbereich.**

Die technischen Daten des Zylinders in diesem Katalog gelten für Standardhübe einschließlich Zwischenhüben. Bitte wenden Sie sich für technische Daten bei großen Hublängen an SMC. Für bestimmte erhältliche Bestelloptionen (-XB□/-XC□) gelten die Produktspezifikationen ebenfalls nicht.

**3. Es besteht die Gefahr abrupter Bewegungen der Zylinder, wenn gleitende Teile der Anlage verbogen werden o.Ä. und sich die Kräfteverhältnisse ändern.**

Dabei besteht Verletzungsgefahr, z.B. durch ein Mitreißen der Hände oder Füße in die Anlage, oder die Anlage selbst kann beschädigt werden. Daher ist die Anlage auf einen gleichmäßigen Betrieb einzustellen, um derartigen Gefahren vorzubeugen.

**4. Bringen Sie eine Abdeckung an, wenn von dem Produkt eine Verletzungsgefahr ausgeht.**

Wenn die bewegten Teile des Produkts eine Verletzungsgefahr darstellen oder die Anlagenkonstruktion beschädigen könnten, sehen Sie eine Konstruktion vor, die einen direkten Kontakt vermeidet.

**5. Stellen Sie sicher, dass sich der befestigte Teil nicht löst.**

Sorgen Sie für einen korrekten Anschluss, wenn der Zylinder oft betrieben wird oder wenn er in einer Umgebung betrieben wird, in der starke Vibrationen auftreten.

**6. In bestimmten Fällen ist eine Verzögerungsschaltung oder ein Stoßdämpfer erforderlich.**

Wird ein Objekt mit hoher Geschwindigkeit angetrieben, oder ist die Last sehr schwer, so ist die zylindereigene Dämpfung nicht ausreichend, um den Aufprall zu absorbieren. Sehen Sie deshalb eine Verzögerungsschaltung vor, um die Geschwindigkeit des Zylinders zu reduzieren bevor der Dämpfung der Schub zugeführt wird oder installieren Sie einen Stoßdämpfer, um den Aufprall zu dämpfen. Wenn diese Gegenmaßnahmen getroffen werden, beachten Sie die mechanische Festigkeit der Ausrüstung.

**7. Berücksichtigen Sie mögliche Fehlfunktionen in Verbindung mit der Stromversorgung.**

Sehen Sie für die Teile der Ausrüstung, die von Kraftquellen abhängen, wie Druckluft, Elektrizität oder hydraulischer Druck, Gegenmaßnahmen vor, die im Falle von Fehlfunktionen in der Kraftquelle verhindern, dass Verletzungen oder Beschädigungen an der Ausrüstung erfolgen.

**8. Konzipieren Sie entsprechende Schaltungen zur Vermeidung abrupter Bewegungen angetriebener Objekte.**

Wenn ein Zylinder über ein Wegeventil (mit Mittelstellung offen) betrieben wird, oder wenn nach dem Entlüften des Restdruckes aus dem Schaltkreis wieder angefahren wird usw., fahren der Kolben und das angetriebene Objekt abrupt und mit hoher Geschwindigkeit an, weil Druck im Zylinderinneren fehlt, wenn der Zylinder einseitig druckbeaufschlagt wird. Deshalb ist die Ausrüstung so zu wählen und sind die Schaltungen so zu konzipieren, dass abrupte Bewegungen verhindert werden und sich damit die Gefahr von Verletzungen und/oder Schäden an der Anlage reduziert.

**9. Berücksichtigen Sie das Verhalten des Zylinders bei einer Notausschaltung.**

Konzipieren Sie die Anlage so, dass Verletzungen und Schäden an Maschinen durch den Betrieb eines Zylinders verhindert werden, wenn die Maschine unter nicht normalen Umständen durch manuelle Notausschaltung oder durch eine Sicherheitsvorrichtung abgeschaltet wird.

**10. Vermeiden Sie den gleichzeitigen Betrieb von Zylindern.**

Selbst wenn mehrere Druckluftzylinder ursprünglich auf die gleiche Geschwindigkeit eingestellt wurden, kann ihre Geschwindigkeit verursacht durch Änderungen der Betriebsbedingungen variieren. Vermeiden Sie daher eine Konstruktion, in der eine einzelne Last durch gleichzeitige Bewegungen mehrerer Zylinder bewegt wird.

**11. Berücksichtigen Sie das Verhalten des Zylinders bei dem erneuten Start nach einer Notausschaltung.**

Erdenken Sie eine Konstruktion, in der ein Wiederanfahren des Zylinders nicht zu Verletzungen und Beschädigungen führt. Installieren Sie ein sicheres manuelles Steuerungssystem, wenn der Antrieb in die Ausgangsposition zurückgesetzt werden muss.

**12. Anhalten in Zwischenstellung**

Soll der Zylinderkolben mit einem 5/3-Wegeventil mit Mittelstellung geschlossen bzw. einem Doppelrückschlagventil in einer Zwischenstellung angehalten werden, ist es aufgrund der Verdichtungseigenschaften von Druckluft schwierig, eine präzise und genaue Haltepositionen zu erzielen.
Außerdem ist es in bestimmten Fällen nicht möglich, die Halteposition während eines längeren Zeitintervalls konstant zu halten, da Ventile und Zylinder nicht absolut dicht sind. Wenden Sie sich an SMC, wenn eine Halteposition über einen längeren Zeitintervall gehalten werden soll.

**13. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

**14. Siehe "Sicherheitshinweise für Signalgeber" (Seiten 14 bis 17) für die Verwendung von Signalgebern.**

**15. Wenn der Zylinder in Klemm-, Aufhängungs- und Hebemechanismen verwendet wird**

Es besteht die Gefahr, dass Werkstücke hinunterfallen, wenn die Klemmkraft aufgrund eines durch einen Stromausfall o.Ä. verursachten Systemdruckabfalls nachlässt. Daher sind Sicherheitseinrichtungen zu installieren, um Personen- und/oder Sachschäden zu verhindern.



# Antriebe Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Achtung

**1. Betreiben Sie das Produkt innerhalb des maximal zulässigen Hubbereichs.**

Bei einem Betrieb über dem maximal zulässigen Hubbereich, wird die Kolbenstange beschädigt. Entnehmen Sie den maximal verwendbaren Hub dem Modellauswahlverfahren für Zylinder.

**2. Betreiben Sie die Zylinderbauteile in einem Betriebsbereich der gewährleistet, dass am Hubende keine Beschädigung durch den Aufprall entsteht.**

Beachten Sie bei Anwendungen, in denen der Kolben durch seine Trägheitskraft auf die Abdeckungsplatte am Hubende aufprallt das Modellauswahlverfahren für Zylinder (Best Pneumatics Nr. 2), oder beachten Sie bei der Wahl die zulässige kinetische Energie, die in den technischen Daten des jeweiligen Modells angegeben ist.

**3. Verwenden Sie ein Drosselrückschlagventil zur gleichmäßigen Einstellung der Zylindergeschwindigkeit von einer niedrigen Anfangs- bis zur gewünschten Endgeschwindigkeit.**

**4. Sehen Sie für Langhubzylinder Stützelemente vor.**

Damit verhindern Sie die Beschädigung der Kolbenstange durch Durchbiegung, Abweichung, Erschütterungen und externe Lasten o.Ä. Überprüfen Sie auch gründlich die Knickfestigkeit und sehen Sie entsprechende Sicherheitsmaßnahmen vor, wie z.B. das Anbringen einer Führung außen am Produkt usw.

**5. Wenn den externen Zylinderteilen Druck zugeführt wird, kann am Abstreifer Druckluft in den Zylinder eindringen. (Beispiel: in einer Kammer usw.)**

### ⚠ Warnung

## Montage

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Schrauben mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

**4. Platzieren Sie keine magnetischen Objekte in der Nähe des Produktes.**

Die Signalgeber sind magnetempfindlich. Wenn ein magnetisches Objekt in der Nähe platziert wird, könnte der Schwenkantrieb plötzlich anfahren, was zu Verletzungen und Schäden an der Maschine und der Ausrüstung führen könnte.

**5. Nehmen Sie keine zusätzliche maschinelle Bearbeitung am Produkt vor.**

Zusätzliche maschinelle Bearbeitung des Produkts kann unzureichende Festigkeit zur Folge haben und Schäden verursachen, die zu Verletzungen oder Schäden an umliegenden Geräten führen.

**6. Erweitern Sie nicht die Festdrossel durch Modifizierung der Anschlüsse.**

Wenn der Bohrungs-Ø vergrößert wird, steigt die Schwenkgeschwindigkeit des Produkts an, wodurch die Aufprallkraft größer wird und das Produkt beschädigt wird. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

## Montage

### ⚠ Achtung

**1. Stellen Sie bei den Anschlussarbeiten sicher, dass die Kolbenstangenachse mit der Last und der Bewegungsrichtung fluchtet.**

Bei nicht korrekter Ausrichtung können die Kolbenstange und das Zylinderrohr verdreht werden, was aufgrund der Reibung Schäden an der Zylinderrohrinnenseite, den Lagern, der Kolbenstangenoberfläche, den Dichtungen usw. verursachen kann.

**2. Bei Verwendung einer externen Führung, befestigen Sie die Last so am Kolbenstangenende, dass sich die Last und die Führung während des Hubes nicht behindern.**

**3. Die gleitenden Teile von Zylinderrohr oder Kolbenstange dürfen nicht durch Schläge oder Festhalten mit anderen Gegenständen zerkratzt oder verbeult werden.**

Die Kolbendurchmesser sind innerhalb genauer Toleranzgrenzen gefertigt, so dass bereits eine leichte Verformung Funktionsstörungen verursachen kann. Außerdem können Kratzer oder Beulen an der Kolbenstange die Dichtungen beschädigen und Luftleckagen verursachen.

**4. Beugen Sie dem Festfahren von drehenden Bauteilen vor.**

Verhindern Sie durch regelmäßiges Auftragen von Schmierfett, dass drehende Teile (Stifte usw.) blockieren.

**5. Verwenden Sie das Gerät erst, wenn Sie sicherstellen können, dass es korrekt funktioniert.**

Überprüfen Sie nach Montage- oder Reparaturarbeiten die korrekte Montage des erneut an die Druckluft- und Stromversorgung angeschlossenen Geräts mit Hilfe geeigneter Funktions- und Dichtheitskontrollen.

**6. Freiträgerbefestigung**

Wird ein Zylinder mit hoher Geschwindigkeit betrieben, der auf einer Seite fixiert und auf der anderen Seite frei ist (Standardausführung, Flanschausführung, Ausführung für Direktmontage), kann ein durch Vibrationen am Hubende verursachtes Biegemoment auf den Zylinder wirken und den Zylinder beschädigen. Installieren Sie in einem solchen Fall ein Stützelement, um die Vibration des Zylindergehäuses zu unterdrücken oder verringern Sie die Kolbengeschwindigkeit, bis das Zylindergehäuse nicht mehr am Hubende vibriert.
Installieren Sie ebenfalls ein Befestigungselement, wenn Sie das Zylindergehäuse bewegen oder wenn Sie einen Langhubzylinder mit einem fixierten Ende horizontal installieren.

**7. Vorsicht bei der Handhabung des Produkts.**

Bei der Handhabung besteht die Gefahr, dass Sie sich mit den Kanten des Produkts an der Hand oder den Fingern usw. verletzen.

**8. Installieren Sie den Signalgeber in mittlerer Schaltposition.**

Justieren Sie die Einbauposition des Signalgebers so, dass der Kolben im mittleren Schaltbereich des Signalgebers anhält (Signalgeber in Stellung EIN). (Die im Katalog dargestellte Einbaulage zeigt die optimale Position am Hubende.) Wenn der Signalgeber am Rand der Schaltposition befestigt wird (nahe dem Ein- oder Ausschaltpunkt), ist das Schaltverhalten nicht stabil oder die Lebensdauer der Reed-Schalter kann abnehmen.





# Antriebe Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Leitungsanschluss

### ⚠Achtung

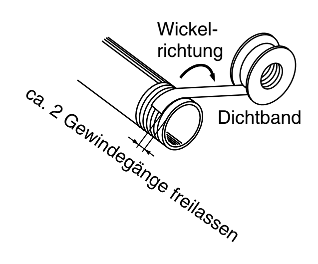
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




## Dämpfung

### ⚠Achtung

**1. Nachjustieren mit der Dämpfungseinstellschraube.**

Justieren Sie bei der Inbetriebnahme des Produkts die Dämpfungseinstellschraube an der Abdeckung unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren, wie des Lastvolumens und der Betriebsgeschwindigkeit. Bei Drehung der Dämpfungseinstellschraube im Uhrzeigersinn wird der Luftstrom reduziert und die Wirkung der Dämpfung steigt. Ziehen Sie nach dem Justieren die Gegenmutter fest.

**2. Betreiben Sie den Zylinder nie mit ganz geschlossener Dämpfungseinstellschraube.**

Schäden an der Dichtung können die Folge sein.

## Schmierung

### ⚠Warnung

**1. Schmierung von nicht dauergeschmierten Zylindern**

Installieren Sie einen Öler im Kreislauf und verwenden Sie Klasse 1 Turbinenöl (ohne Zusatzstoffe) ISO VG32. Kein Maschinenöl oder Spindelöl verwenden. Beachten Sie bei Verwendung von Turbinenöl das Sicherheitsdatenblatt (SDB) des Öls.

**2. Schmierung von dauergeschmierten Zylindern**

Der Zylinder ist ab Werk dauergeschmiert und kann deshalb ohne weitere Schmierung eingesetzt werden.
Sollte er jedoch trotzdem zusätzlich geschmiert werden, muss dafür ein Turbinenöl der Klasse 1 (ohne Additive) ISO VG32 verwendet werden. Kein Maschinenöl oder Spindelöl verwenden.
Wird die Schmierung später eingestellt, können Funktionsstörungen auftreten, weil das neue Schmiermittel das Originalschmiermittel verdrängt hat. Aus diesem Grund ist die Schmierung fortzusetzen, wenn einmal damit begonnen wurde.

Beachten Sie bei Verwendung von Turbinenöl das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB) des Öls.

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten eingangsseitig nach den Filtern eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.
Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

### ⚠Achtung

**1. Bei Verwendung extrem trockener Druckluft kann es zu einem Leistungsrückgang der Schmierung im Inneren der Anlage kommen, der zu einer geringeren Betriebssicherheit (oder geringeren Lebensdauer) der Anlage führt. Bitte wenden Sie sich an SMC.**

**2. Installieren Sie einen Luftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Luftfilter. Wählen Sie einen Luftfilter mit einem Filtrationsgrad von max. 5 µm oder feiner.

**3. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Ventilen, verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**4. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.



# Antriebe Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

Lange Teile, die durch Bearbeitung von metallüberzogenem Kohlenstoffstahl erstellt werden (Endgewinde von Kolbenstangen, doppelseitige Anfräsungen, Zugstangengewinde.) sind nicht metallüberzogen. Ziehen Sie eine Bestelloption in Betracht (-XC6/-XC7), wenn das Produkt in einer Umgebung verwendet wird, in der Rost und Korrosion ein Problem darstellen. Information bezüglich der Schwenkantriebsmaterialien finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.

**2. Das Produkt nicht über länger Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**

**3. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**4. Setzen Sie das Produkt nicht an Orten ein, an denen es Strahlungswärme ausgesetzt ist.**

**5. Verwenden Sie das Produkt nicht in staubigen Umgebungen oder dort, wo Wasser, Öl u.Ä. auf das Gerät spritzen.**

Verwenden Sie in sehr staubhaltigen Umgebungen den Hochleistungsabstreifer (-XC4). Verwenden Sie in Umgebungen mit Flüssigkeitsspritzern oder -sprühnebel einen wasserfesten Zylinder.

**6. Wenn Sie Signalgeber verwenden, betreiben Sie das Produkt nicht in Umgebungen mit starken Magnetfeldern.**

**7. Lesen Sie die produktspezifischen Sicherheitshinweise für Stoßdämpfer, wenn der Antrieb mit einem Stoßdämpfer ausgestattet ist.**

**8. Das Schmieröl kann sich abhängig von den Eigenschaften der im pneumatischen System verwendeten Druckluft, der externen Umgebung und den Umgebungsbedingungen usw. verringern. Dadurch nimmt die Schmierleistung ab, was die Lebensdauer der Anlage beeinträchtigen kann.**

### ⚠Achtung

**1. Schmierfett und Schmieröl können unter bestimmten Betriebsbedingungen aus dem Zylinder heraustropfen. Bitte setzen Sie sich mit SMC Verbindung, wenn eine Verwendung unter Reinraumbedingungen erforderlich ist.**

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Hinunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.



# Antriebe Sicherheitshinweise 5

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Für Niederdruckhydraulikzylinder

**Bitte lesen Sie diese Seite zusammen mit den Sicherheitshinweisen für Antriebe.**

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

#### ⚠Warnung

**1. Niederdruckhydraulikzylinder dürfen nicht in der Nähe von offenen Flammen oder in Anlagen und Maschinen verwendet werden, deren Umgebungstemperatur 60°C übersteigt.**

Es besteht Brandgefahr, da der Niederdruckhydraulikzylinder mit entzündlicher Hydraulikflüssigkeit betrieben wird.
Beachten Sie bei der Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB).

**2. Verwenden Sie das Produkt nicht unter Reinraumbedingungen.**

#### ⚠Achtung

**1. Wählen Sie einen Niederdruckhydraulikzylinder zusammen mit einer Niederdruckhydraulikeinheit aus.**

Beachten Sie bei der Auswahl, dass der korrekte Betrieb eines Niederdruckhydraulikzylinders davon abhängt, mit welcher Niederdruckhydraulikeinheit er kombiniert wird.

**2. Die Last des Niederdruckhydraulikzylinders darf max. 50% der theoretische Zylinderkraft betragen.**

Damit ein Niederdruckhydraulikzylinder einen Leistungsgrad erreicht, der hinsichtlich konstanter Geschwindigkeit und Haltegenauigkeit dem eines Hydraulikzylinders nahe kommt, darf die Last max. 50% der theoretischen Zylinderkraft betragen.

**3. Nicht in Umgebungen, Anlagen oder Maschinen einsetzen, die gegen Ölnebel empfindlich sind.**

Beim Betrieb von Niederdruckhydraulikzylindern entsteht Ölnebel, der sich negativ auf die Einsatzumgebung auswirken kann.

**4. Bauen Sie auf dem Wegeventil zur Steuerung des Niederdruckhydraulikzylinders einen Filter-Schalldämpfer ein.**

Über den Entlüftungsanschluss des Wegeventils des Niederdruckhydraulikzylinders werden geringe Mengen Hydrauliköl abgegeben, die die Umgebung kontaminieren können.

**5. Installieren Sie den Niederdruckhydraulikzylinder an einem für Instandhaltungsarbeiten leicht zugänglichen Ort.**

Sehen Sie einen Freiraum für Instandhaltungsarbeiten am Niederdruckhydraulikzylinder vor, die regelmäßig durchzuführen sind, wie das Auffüllen mit Hydraulikflüssigkeit und das Entlüften.

### Leitungsanschluss

#### ⚠Warnung

**1. Verwenden Sie für die Anschlüsse von Niederdruckhydraulikzylindern Schneideringverschraubungen.**

Verwenden Sie keine Steckverbindungen für die Niederdruckhydraulikzylinder, da diese Öl-Leckagen verursachen können.

**2. Verwenden Sie für die Anschlüsse von Niederdruckhydraulikzylindern Hartnylonschläuche oder Kupferleitungen.**

Ähnlich wie in einem Hydraulik-Schaltkreis können in einer Niederdruckhydraulikzylinder-Leitung Druckspitzen entstehen, so dass die Verwendung von Leitungsmaterialien mit höherer Sicherheit verwendet werden müssen.

### Schmierung

#### ⚠Warnung

**1. Vor dem Auffüllen der Niederdruckhydraulikeinheit mit Hydrauliköl muss die Druckluft im System vollständig entlüftet werden.**

Vergewissern Sie sich vor dem Auffüllen der Niederdruckhydraulikeinheit mit Hydrauliköl, dass geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen wurden, die verhindern, dass das bewegte Objekt hinunterfällt bzw. dass festgeklemmte Objekte sich lösen usw. Schalten Sie anschließend die Druckluftversorgung und die Stromversorgung der Anlage ab und lassen Sie die Druckluft aus dem System ab.
Wenn der Versorgungsanschluss der Niederdruckhydraulikeinheit geöffnet wird und es befindet sich noch Druckluft im System, besteht die Gefahr, dass die Hydraulikflüssigkeit herausgeblasen wird.
Beachten Sie bei der Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB).

**2. Verwenden Sie eine Hydraulikflüssigkeit auf Petroleum-Basis, die als Turbinenöl verwendet werden kann.**

Bei der Verwendung einer nicht brennbaren Hydraulikflüssigkeit können Probleme auftreten.
Die geeignete Viskosität liegt im Bereich von ca. 40 bis 100 $mm^2/s$ bei Betriebstemperatur.
Die geeignete Betriebstemperatur zur Erfüllung von ISO VG32 liegt im Bereich von 15 bis 35°C. Wenn der Betriebstemperaturbereich unterhalb von ISO VG32 liegt, wählen Sie ISO VG46 (geeignet für den Bereich zwischen 25 bis 45°C).

**ISO VG32 Turbinenöl**
(Beispiel)

[ohne Zusatzstoffe]

| | |
|---|---|
| Idemitsu Kosan Co., Ltd. | : Turbinenöl P-32 |
| Nippon Oil Corporation | : Turbinenöl 32 |
| | : Mitsubishi Turbinenöl 32 |
| Cosmo Oil Co., Ltd. | : Cosmo Turbinenöl 32 |

[mit Zusatzstoffen]

| | |
|---|---|
| Idemitsu Kosan Co., Ltd. | : Daphne Turbinenöl 32 |
| Nippon Oil Corporation | : FBK Turbinenöl 32 |
| | : Diamond Turbinenöl 32 |
| Cosmo Oil Co., Ltd. | : Turbinenöl Super 32 |

### Wartung

#### ⚠Achtung

**1. Entlüften Sie Niederdruckhydraulikzylinder regelmäßig.**

Im Niederdruckhydraulikzylinder kann sich Druckluft ansammeln. Aus diesem Grund muss er regelmäßig, beispielsweise bei Arbeitsbeginn, entlüftet werden. Entlüften Sie am Entlüftungsventil des Niederdruckhydraulikzylinders oder der Leitung.

**2. Überprüfen Sie den Ölstand des Niederdruckhydrauliksystems regelmäßig.**

Der Flüssigkeitsstand nimmt stetig ab, da eine geringe Menge Hydraulikflüssigkeit über den Niederdruckhydraulikzylinder und die Niederdruckhydraulikeinheit abgegeben wird. Überprüfen Sie daher die Flüssigkeit regelmäßig und füllen Sie sie ggf. auf.
Der Ölstand wird mit einer Niveauanzeige im Niederdruckhydraulikwandler gemessen.

# Signalgeber
# Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

## ⚠Warnung

### 1. Beachten Sie die Betriebsbedingungen.

Lesen Sie die technischen Daten aufmerksam durch, und verwenden Sie dieses Produkt dementsprechend. Das Produkt kann beschädigt werden oder Funktionsstörungen können auftreten, wenn die zulässigen technischen Daten zu Betriebsstrom, Spannung, Temperatur oder Stoßfestigkeit nicht eingehalten werden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

### 2. Hinweise für die Verwendung in Verriegelungsschaltkreisen

Falls der Signalgeber zur Funktionssicherheit eingesetzt wird, sollten Sie zur Sicherheit ein doppeltes Verriegelungssystem (mechanische Schutzfunktion oder weiterer Signalgeber/Sensor) vorsehen.
Führen Sie außerdem regelmäßige Instandhaltungs-inspektionen durch und überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion.

### 3. Nehmen Sie am Produkt keine Veränderungen (einschließlich Änderungen an den Leiterplatten) vor.

Dies könnte zu Verletzungen und Unfällen führen.

## ⚠Achtung

### 1. Achten Sie auf die Einschaltzeit eines Signalgebers in mittlerer Hubposition.

Wird ein Signalgeber im mittleren Bereich des Kolbenhubwegs eingesetzt und die Last angetrieben, während der Kolben sich bewegt, darf die Reaktionszeit des Signalgebers nicht durch zu hohe Kolbengeschwindigkeiten beeinträchtigt werden. Zu hohe Kolbengeschwindigkeiten führen zu kürzeren Betriebszeiten und Funktionsstörungen. Die maximal erfassbare Kolbengeschwindigkeit beträgt:

$$V\ (\text{mm/s}) = \frac{\text{Schaltbereich des Signalgebers (mm)}}{\text{Dauer der Lasteinwirkung (ms)}} \times 1000$$

Bei hohen Kolbengeschwindigkeiten kann die Ansprechzeit der Last durch den Einsatz eines Signalgebers (D-F5NTL, F7NTL, G5NTL, M5NTL, M5PTL) mit integrierter Ausschaltverzögerung (≈ 200 ms) verlängert werden.
Elektronische Signalgeber mit großem Erfassungsbereich D-G5NBL (Betriebsbereich 35 bis 50 mm) sind je nach Anwendung ebenfalls hilfreich. Wenden Sie sich für andere Modelle bitte an SMC.

## ⚠Achtung

### 2. Halten Sie die Anschlussleitungen so kurz wie möglich.

**<Reed-Schalter>**

Mit zunehmender Länge der Anschlussleitungen wird der Einschaltstrom des Signalgebers stärker, was die Haltbarkeit des Produkt's beeinträchtigen kann. (Der Signalgeber bleibt ständig in EIN-Stellung.)

1) Verwenden Sie eine Kontaktschutzbox, wenn die Kabel 5 m oder länger sind.
2) Selbst wenn ein Signalgeber über eine eingebaute Kontaktschutzschaltung verfügt, kann er bei einer Kabellänge von über 30 m den Einschaltstrom nicht mehr korrekt absorbieren. Dies beeinträchtigt die Produktlebensdauer. Für eine längere Haltbarkeit ist es in diesem Fall wiederum erforderlich, eine Kontaktschutzbox anzuschließen. Bitte setzen Sie sich in diesem Fall mit SMC in Verbindung.

**<Elektronischer Signalgeber>**

3) Obwohl die Leitungslänge die Funktionstüchtigkeit des Signalgebers in der Regel nicht beeinflusst, sollte das verwendete Kabel nicht länger als 100 m sein.
Je länger die Kabel werden, umso stärker können sich elektromagnetische Störungen bemerkbar machen.
Falls Sie ein sehr langes Kabel benötigen, empfehlen wir, an beide Enden einen Ferritkern anzubringen, um die Störungen so gering wie möglich zu halten.

Kontaktschutzboxen sind bei elektronischen Signalgebern aufgrund ihrer Konstruktion nicht erforderlich.

### 3. Verwenden Sie keine Last, die Spannungsspitzen erzeugt. Wenn eine Spannungsspitze erzeugt wird, erfolgt die Entladung am Kontakt, was schließlich zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Produktes führt.

Verwenden Sie eine Kontaktschutzbox, falls eine Last angesteuert wird, die Spannungsspitzen erzeugt, wie z. B. ein Relais.

**<Reed-Schalter>**

Wählen Sie ein Signalgebermodell mit eingebauter Kontaktschutzschaltung oder verwenden Sie eine Kontaktschutzbox.

**<Elektronischer Signalgeber>**

Verwenden Sie ein integriertes Element zur Aufnahme der Spannungsspitzen.

### 4. Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen, wenn mehrere Zylinder/Antriebe nahe beieinander eingesetzt werden.

Falls mehrere mit Signalgebern bestückte Zylinder/Antriebe nahe beieinander montiert werden, können Magnetfeldinterferenzen bei den Signalgebern zu Funktionsstörungen führen. Halten Sie einen Abstand von 40 mm zwischen den Zylindern (wird ein zulässiges Intervall für die jeweilige Zylinderserie angegeben, ist der vorgegebene Wert einzuhalten).
Störungen durch magnetische Felder können die Funktionsfähigkeit der Signalgeber beeinträchtigen.
Durch die Verwendung einer Magnetfeld-Abschirmplatte (MU-S025) oder eines handelsüblichen Magnetfeld-Abschirmbands können Magnetfeldinterferenzen verringert werden.





# Signalgeber Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

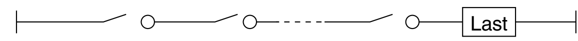
### ⚠ Achtung

**5. Achten Sie auf den internen Spannungsabfall des Signalgebers.**

**<Reed-Schalter>**

1) Signalgeber mit Betriebsanzeige (außer D-A56, A76H, A96, A96V, C76, E76A, Z76)

- Berücksichtigen Sie, dass bei in Serie geschalteten Signalgebern, wie unten dargestellt, aufgrund des internen Widerstandes der LEDs ein beträchtlicher Spannungsabfall auftritt. (Siehe Interner Spannungsabfall in den Technischen Daten der Signalgeber.)
  [Bei "n" angeschlossenen Signalgebern nimmt der Spannungsabfall um den Faktor "n" zu.]
  Es ist möglich, dass ein Signalgeber korrekt arbeitet und die Last gleichzeitig nicht betrieben wird.




- Ähnlich kann auch bei einer bestimmten Spannung die Last unwirksam sein, während der Signalgeber korrekt funktioniert. Deshalb muss nach Ermittlung der Mindestbetriebsspannung der Last die nachstehende Formel erfüllt sein.

Versorgungsspannung − interner Spannungsabfall des Signalgebers > Mindestbetriebsspannung der Last

2) Falls der interne Widerstand einer LED einen Störfaktor darstellt, wählen Sie einen Signalgeber ohne LED (D-A6□, A80, A80H, A90, A90V, C80, R80, 90, E80A, Z80).

**<Elektronischer Signalgeber/2-Draht-System>**

3) Im Allgemeinen ist der interne Spannungsabfall bei Verwendung eines elektronischen Signalgebers mit 2-Draht-System größer als bei Verwendung eines Reed-Schalters. Befolgen Sie dieselben Hinweise wie unter Punkt 1).
Beachten Sie außerdem, dass kein 12VDC-Relais verwendet werden kann.

**6. Achten Sie auf Kriechströme.**

**<Elektronischer Signalgeber/2-Draht-System>**

Selbst im ausgeschalteten Zustand fließt ein Kriechstrom in Richtung Steuerung zur Betätigung des inneren Schaltkreises in Richtung Last.

Betriebsstrom der Last (ausgeschaltet) > Kriechstrom

Falls die oben stehende Bedingung nicht erfüllt wird, wird der Signalgeber nicht ordnungsgemäß zurückgesetzt (er bleibt EIN). Verwenden Sie in diesem Fall einen Signalgeber mit 3-Draht-System.
Der Kriechstrom nimmt bei Parallelanschluss von „n" Signalgebern um den Faktor „n" zu.

**7. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Planen Sie bei der Entwicklung neuer Anwendungen genügend Freiraum für die Durchführung von Wartungsarbeiten ein.

**8. Wenn mehrere Signalgeber benötigt werden:**

"n" bezeichnet die Anzahl der Signalgeber, die auf den Zylindern/Antrieben montiert werden können. Die Abfrageintervalle hängen von der Signalgeber-montagestruktur und der Ausgangsposition ab. Daher stehen einige Intervall- und Ausgangspositionen möglicherweise nicht zur Verfügung.

**9. Beschränkungen der Erfassungspositionen**

Bei bestimmten Befestigungselementen können die Oberfläche und die Einbaulagen, an denen ein Signalgeber montiert werden kann, aufgrund physischer Interferenzen eingeschränkt sein. Bei der Verwendung bestimmter Befestigungselemente kann beispielsweise der Signalgeber nicht auf der Oberfläche der Unterseite der Fußbefestigung montiert werden.
Wählen Sie bitte eine Position für den Signalgeber, in der er nicht mit dem Befestigungselement des Zylinders/Antriebs (z.B. Schwenklager, Stützring) in Kontakt kommt.

**10. Achten Sie auf eine korrekte Kombination von Zylinder und Signalgeber.**

Der Signalgeber ist so eingestellt, dass er korrekt mit einem entsprechenden SMC-Zylinder/Antrieb funktionieren kann.
Wenn der Signalgeber falsch montiert, mit dem Zylinder/Antrieb eines anderen Herstellers verwendet oder in einer veränderten Maschine benutzt wird, kann es zu Funktionsstörungen kommen.

## Montage/Einstellung

### ⚠ Achtung

**1. Vermeiden Sie, dass das Produkt hinunterfällt oder angestoßen wird.**

Vermeiden Sie bei der Handhabung, dass die Signalgeber hinunterfallen oder eingedrückt werden, und setzen Sie sie keiner übermäßigen Stoßbelastung aus (max. 300 $m/s^2$ für Reed-Schalter und max. 1000 $m/s^2$ bei elektronischen Signalgebern). Auch bei intaktem Gehäuse kann der Signalgeber innen beschädigt sein und Funktionsstörungen verursachen.

**2. Beachten Sie bei der Montage des Signalgebers das korrekte Anzugsdrehmoment.**

Wird ein Signalgeber mit einem zu hohen Anzugsdrehmoment festgezogen, können die Signalgeber-Befestigungsschrauben, die Signalgeber-Befestigungselemente oder der Signalgeber selbst beschädigt werden.
Bei einem zu niedrigen Anzugsdrehmoment hingegen kann der Signalgeber aus der Halterung rutschen.

**3. Halten Sie einen Zylinder nie an den Signalgeberdrähten fest.**

Halten Sie einen Zylinder nie an seinen Anschlussdrähten. Dies kann nicht nur ein Reißen der Drähte, sondern aufgrund der Belastung auch Schäden an Bauteilen im Inneren des Signalgebers verursachen.

**4. Befestigen Sie den Signalgeber mit der dafür vorgesehenen, am Schaltergehäuse angebrachten Schraube. Bei Verwendung anderer Schrauben kann der Signalgeber beschädigt werden.**

# Signalgeber Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Verdrahtung

### ⚠Achtung

**1. Die Isolierung der elektrischen Anschlüsse überprüfen.**

Stellen Sie sicher, dass die Isolierung der Anschlüsse nicht fehlerhaft ist (Kontakt mit anderen Schaltungen, Erdungsfehler, defekte Isolierungen zwischen Anschlüssen usw.). Ein zu großer Stromfluss in den Schalter kann Schäden verursachen.

**2. Verlegen Sie die Kabel nicht zusammen mit Strom- oder Hochspannungsleitungen.**

Verlegen Sie die Leitungen getrennt von Strom- oder Hochspannungsleitungen. Die Anschlüsse dürfen zu diesen Leitungen weder parallel verlaufen noch Teil derselben Schaltung sein. Elektrische Kopplungen können Fehlfunktionen des Signalgebers verursachen.

**3. Vermeiden Sie ein wiederholtes Biegen oder Dehnen der Drähte.**

Biege- und Dehnbelastungen verursachen Brüche in den Anschlussdrähten.
Wird die Verbindung zwischen Kabel und Signalgeber belastet oder unterliegt sie einer Zugkraft, so steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die Verbindung getrennt wird.
Befestigen Sie das Kabel in der Mitte, damit es in dem Bereich, in dem es mit dem Signalgeber verbunden wird, nicht bewegt werden kann.

**4. Schließen Sie die Last an, bevor das System unter Spannung gesetzt wird.**

**<2-Draht-System>**

Wenn die Systemspannung angelegt wird und der Signalgeber nicht an eine Last angeschlossen ist, wird dieser durch den zu hohen Stromfluss (Kurzschluss) sofort zerstört.

**5. Verhindern Sie Lastkurzschlüsse.**

**<Reed-Schalter>**

Wird das System mit kurzgeschlossener Last eingeschaltet, so wird der Signalgeber durch den hohen Stromfluss sofort zerstört.

**<Elektronischer Signalgeber>**

Die Signalgebermodelle D-J51, G5NB und mit PNP-Ausgang besitzen keine eingebauten Schutzschaltungen gegen Kurzschlüsse.
Der Signalgeber wird bei einem Lastkurzschluss wie auch der Reed-Schalter sofort zerstört.
Achten Sie beim Gebrauch von Signalgebern mit 3-Draht-System besonders darauf, die braune Eingangsleitung nicht mit der schwarzen Ausgangsleitung zu vertauschen.

**6. Achten Sie auf korrekten Anschluss.**

**<Reed-Schalter>**

Ein Signalgeber mit 24 VDC und Betriebsanzeige hat Polarität. Das braune Anschlusskabel bzw. Anschluss Nr. 1 ist (+) und das blaue Kabel bzw. Anschluss Nr. 2 ist (–).

[Bei D-97 ist (+) auf der nicht angezeigten Seite und (–) auf der Seite mit der schwarzen Linie.]

1) Bei einem Vertauschen der Anschlüsse schaltet der Signalgeber ordnungsgemäß, die LED leuchtet jedoch nicht.
Beachten Sie auch, dass ein höherer Strom, als in den technischen Daten angegeben, die LED beschädigt und diese danach nicht mehr funktioniert.
Verwendbares Modell:
D-A73, A73H, A73C, C73, C73C, E73A, Z73
D-R73, R73C, 97, 93A, A93, A93V
D-A33, A34, A33A, A34A, A44, A44A
D-A53, A54, B53, B54

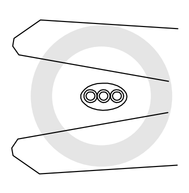
2) Bei Verwendung eines Signalgebers mit 2-farbiger Anzeige (D-A79W, A59W und B59W) bleibt der Signalgeber permanent in ON-Stellung, wenn die Anschlüsse vertauscht werden.

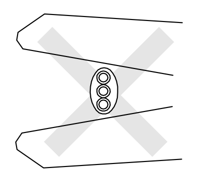
**<Elektronischer Signalgeber>**

1) Bei Vertauschen der Anschlüsse eines Signalgebers mit 2-Draht-System wird der Signalgeber nicht beschädigt, da er mit einer Schutzschaltung ausgestattet ist. Er bleibt jedoch in der Position EIN. Trotzdem sollte ein Vertauschen der Anschlüsse vermieden werden, da der Signalgeber in dieser Stellung durch einen Lastkurzschluss beschädigt werden kann.

2) Wenn die Anschlüsse (Energieversorgungskabel + und Energieversorgungskabel –) bei einem Signalgeber mit 3-Draht-System vertauscht werden, ist der Signalgeber durch eine Schutzschaltung gegen einen Kurzschluss geschützt. Wird jedoch das Energieversorgungskabel (+) mit dem blauen Draht und das Energieversorgungskabel (–) mit dem schwarzen Draht verbunden, wird der Signalgeber beschädigt.

**7. Achten Sie beim Abisolieren des Kabelmantels auf die Abziehrichtung. Die Isolierung kann bei falscher Abziehrichtung gespalten oder beschädigt werden. (nur D-M9□ )**

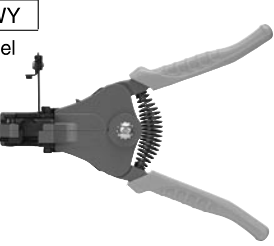




**Empfohlenes Werkzeug**

| Beschreibung | Modell |
|---|---|
| Abisolierzange | D-M9N-SWY |

∗ Eine Abisolierzange für ein rundes Kabel (ø2.0) kann für ein 2-Draht-Kabel verwendet werden.







# Signalgeber Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Setzen Sie Signalgeber nie in der Umgebung von explosiven Gasen ein.**

Die Signalgeber sind nicht explosionssicher gebaut Sie dürfen daher nie in Umgebungen mit explosiven Gasen eingesetzt werden, da folgenschwere Explosionen verursacht werden können.
Setzen Sie sich für Produkte, die der ATEX-Richtlinie entsprechen, mit SMC in Verbindung.

### ⚠Achtung

**1. Setzen Sie Signalgeber nicht im Wirkungsbereich von Magnetfeldern ein.**

Dies führt zu Funktionsstörungen bei den Signalgebern oder zur Entmagnetisierung der Magnete in den Zylindern/Antrieben. (Bitte fragen Sie bei SMC, ob ein magnetfeldresistenter Signalgeber verwendet werden kann.)

**2. Setzen Sie Signalgeber nicht an Orten ein, an denen sie permanent dem Kontakt mit Wasser ausgesetzt sind.**

Obwohl die Signalgeber den IEC-Konstruktionsstandard IP67 (JIS C 0920: wasserfeste Konstruktion) mit Ausnahme bestimmter Modelle (D-A3□, A44□, G39□, K39□, RNK, RPK) erfüllen, sollten sie nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen sie permanent Wasserspritzern oder -sprühnebel ausgesetzt sind. Dies kann die Beschädigung der Isolierung oder das Aufquellen des Harzes im Signalgeberinneren zur Folge haben und zu Funktionsstörungen führen.

**3. Setzen Sie Signalgeber nicht zusammen mit Öl oder Chemikalien ein.**

Wenden Sie sich bitte an SMC, falls Signalgeber in unmittelbarer Umgebung von Kühlflüssigkeit, Lösungsmitteln, verschiedenen Ölen oder Chemikalien eingesetzt werden sollen. Auch ein kurzzeitiger Einsatz unter diesen Bedingungen kann die Funktionstüchtigkeit der Signalgeber durch Beschädigung der Isolierung, durch Funktionsstörungen aufgrund des aufquellenden Harzes oder Verhärten der Anschlussdrähte beeinträchtigen.

**4. Setzen Sie das Produkt keinen extremen Temperaturschwankungen aus.**

Bitte wenden Sie sich an SMC, wenn Signalgeber in Umgebungen eingesetzt werden sollen, in denen außergewöhnliche Temperaturschwankungen auftreten, da die Signalgeber im Inneren dadurch beeinträchtigt werden können.

**5. Setzen Sie Signalgeber nie starken Stößen aus.**

**<Reed-Schalter>**

Wenn ein Reed-Schalter während des Betriebs eine starke Stoßeinwirkung (über 300 m/s² ), kommt es am Kontaktpunkt zu Funktionsstörungen, wodurch ein Signal kurzzeitig (max. 1 ms) erzeugt oder abgebrochen wird. Bitte fragen Sie bei SMC, ob ein elektronischer Signalgeber in einer bestimmten Umgebung eingesetzt werden kann.

**6. Setzen Sie Signalgeber nicht in Umgebungen ein, in denen Spannungsspitzen auftreten.**

**<Elektronischer Signalgeber>**

Wenn sich Geräte, die hohe Spannungsspitzen erzeugen (z. B. elektromagnetische Heber, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren, Funkausrüstungen usw.) in der Nähe von Zylindern/Antrieben befinden, die mit elektronischen Signalgebern bestückt sind, können die Elemente des internen Signalgeberschaltkreises beschädigt werden. Verwenden Sie keine Erzeuger von Spannungsspitzen, und achten Sie auf ordnungsgemäße Verkabelung.

### ⚠Achtung

**7. Meiden Sie Eisenstaubkonzentrationen oder engen Kontakt mit magnetischen Stoffen.**

Wenn sich eine hohe Konzentration von Eisenstaub, wie Metallspäne oder Schweißspritzer, oder ein magnetischer Stoff in der Nähe eines Zylinders mit Signalgebern oder eines Antriebs befindet, können aufgrund eines Magnetkraftverlustes innerhalb des Zylinders/Antriebs Funktionsstörungen im Signalgeber auftreten.

**8. Wenden Sie sich bezüglich Wasserfestigkeit, Elastizität der Anschlussdrähte, Anwendungen in der Nähe von Schweißarbeiten o.Ä. bitte an SMC.**

**9. Setzen Sie Signalgeber keinem direkten Sonnenlicht aus.**

**10. Setzen Sie die Produkte nicht an Orten ein, an denen sie Strahlungswärme ausgesetzt sind.**

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/ Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie vor dem Ausbau einer Anlage oder eines Geräts sicher, dass die geeigneten Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen bzw. eine unvorhergesehene Bewegung von angetriebenen Objekten und Geräten zu verhindern, schalten Sie anschließend die Stromversorgung aus, und reduzieren Sie den Systemdruck auf Null. Erst dann dürfen Maschinen und Geräte abgebaut werden.
Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um eine abrupte Bewegung des Antriebs zu vermeiden.

### ⚠Achtung

**1. Führen Sie die folgenden Wartungsmaßnahmen regelmäßig durch, um unerwartete Funktionsstörungen der Signalgeber zu verhindern.**

1) Ziehen Sie die Signalgeber-Befestigungsschrauben ordnungsgemäß fest.
   Falls die Schrauben sich lockern oder ein Signalgeber sich außerhalb seiner ursprünglichen Einbauposition befindet, korrigieren Sie die Position, und ziehen Sie die Schrauben erneut fest.
2) Überprüfen Sie die Anschlussdrähte auf Unversehrtheit.
   Wechseln Sie, um einer fehlerhaften Isolierung vorzubeugen, den Signalgeber aus bzw. reparieren Sie die Anschlussdrähte, wenn ein Schaden entdeckt wird.
3) Überprüfen Sie die grüne LED bei Signalgebern mit 2-farbiger Anzeige.
   Überprüfen Sie bei einem Signalgeber mit zweifarbiger LED-Anzeige, ob die grüne LED in der entsprechenden Einbauposition aufleuchtet. Wenn die rote LED aufleuchtet, ist die Einbauposition nicht korrekt gewählt. Richten Sie den Signalgeber aus, bis die grüne LED leuchtet.



# Schwenkantriebe Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Sehen Sie für den Fall von Lastschwankungen, Hebe- und Senkbetrieb oder Änderungen bzgl. des Reibungswiderstandes entsprechende Sicherheitsvorrichtungen vor.**

Bei einer erhöhten Betriebsgeschwindigkeit kann es zu Verletzungen oder Schäden an der Anlage kommen.

**3. Bringen Sie eine Abdeckung an, wenn von dem Produkt eine Verletzungsgefahr ausgeht.**

Wenn die bewegten Teile des Produkts eine Verletzungsgefahr darstellen oder die Anlagenkonstruktion beschädigen könnten, sehen Sie eine Konstruktion vor, die einen direkten Kontakt vermeidet.

**4. Stellen Sie sicher, dass sich der befestigte Teil nicht löst.**

Sorgen Sie für einen korrekten Anschluss, wenn der Schwenkantrieb oft betrieben wird oder wenn er in einer Umgebung betrieben wird, in der starke Vibrationen auftreten.

**5. In bestimmten Fällen ist eine Verzögerungsschaltung oder ein Stoßdämpfer erforderlich.**

Wird ein Objekt mit hoher Geschwindigkeit angetrieben, oder ist die Last sehr schwer, so ist die Dämpfung des Schwenkantriebs alleine nicht ausreichend, um den Aufprall zu absorbieren. Sehen Sie deshalb eine Verzögerungsschaltung vor, um die Geschwindigkeit des Schwenkantriebes zu reduzieren bevor der Dämpfung der Schub zugeführt wird oder installieren Sie einen Stoßdämpfer, um den Aufprall zu dämpfen. Wenn diese Gegenmaßnahmen getroffen werden, beachten Sie die mechanische Festigkeit der Ausrüstung.

**6. Berücksichtigen Sie, dass es aufgrund von Stromausfällen zum Druckabfall im Druckluftsystem kommen kann.**

Wird ein Antrieb in einem Klemmmechanismus verwendet, besteht die Gefahr, dass Teile herunterfallen, wenn durch einen Stromausfall ein Druckabfall und damit ein Klemmkraftverlust verursacht wird. Daher sind Schutzvorrichtungen zu installieren, um Personen- und Sachschäden zu verhindern.

**7. Berücksichtigen Sie mögliche Fehlfunktionen in Verbindung mit der Stromversorgung.**

Sehen Sie für die Teile der Ausrüstung, die von Kraftquellen abhängen, wie Druckluft, Elektrizität oder hydraulischer Druck, Gegenmaßnahmen vor, die im Falle von Fehlfunktionen in der Kraftquelle verhindern, dass Verletzungen oder Beschädigungen an der Ausrüstung erfolgen.

**8. Wird ein Drosselrückschlagventil als Abluftdrossel montiert, ist ein Sicherheitskonzept vorzusehen, das den Restdruck berücksichtigt.**

Wenn Druckluft auf der Zufuhrseite zugeführt wird, ohne dass ein Restdruck auf der Ablassseite vorhanden ist, wird der Schwenkantrieb mit abnormaler Geschwindigkeit anfahren, was Verletzungen oder Beschädigungen an der Maschine und der Ausrüstung verursachen könnte.

**9. Berücksichtigen Sie das Verhalten des Schwenkantriebs bei einer Notausschaltung.**

Konzipieren Sie die Anlage so, dass Verletzungen und Schäden an Maschinen durch den Betrieb eines Schwenkantriebs verhindert werden, wenn die Maschine unter nicht normalen Umständen durch manuelle Notausschaltung oder durch eine Sicherheitsvorrichtung abgeschaltet wird.

**10. Berücksichtigen Sie das Verhalten des Schwenkantriebs beim Neustart nach einer Notausschaltung.**

Erdenken Sie eine Konstruktion, in der ein Wiederanfahren des Schwenkantriebs nicht zu Verletzungen und Beschädigungen führt. Installieren Sie ein sicheres manuelles Steuerungssystem, wenn der Antrieb in die Ausgangsposition zurückgesetzt werden muss.

**11. Verwenden Sie das Produkt nicht als Stoßdämpfer.**

Wenn ein abnormaler Druck oder eine Leckage auftritt, könnte die Verzögerungsfähigkeit des Schwenkantriebs stark beeinträchtigt werden, was zu Verletzungen und Beschädigungen an der Maschine und Ausrüstung führen kann.

**12. Wählen Sie eine Geschwindigkeit innerhalb des erlaubten Energiebereichs.**

Wenn das Produkt mit einer Last betrieben wird, deren kinetische Energie den erlaubten Wert übersteigt, könnte das Produkt beschädigt werden, was zu Verletzungen und Schäden an der Maschine und der Ausrüstung führen könnte.

**13. Installieren Sie einen Stoßdämpfer, wenn die kinetische Energie, die auf das Produkt einwirkt, die zulässigen Werte überschreitet.**

Wenn die kinetische Energie des Produkts den erlaubten Wert übersteigt, könnte das Produkt beschädigt werden, was zu Verletzungen und Schäden an der Maschine und der Ausrüstung führen könnte.

**14. Halten Sie das Produkt nicht in einer Zwischenstellung, indem Sie Druckluft im Gerät lassen.**

Wenn das Steuerventil zur Erhaltung der Druckluft geschlossen ist, um die Einheit zu stoppen oder in Mittelstellung anzuhalten, könnte die Anhalteposition möglicherweise aufgrund von Druckluftleckagen nicht erhalten werden, da kein externer Stoppmechanismus vorhanden ist. Das kann Verletzungen oder Schäden an Maschinen und/oder Ausrüstung zur Folge haben.

**15. Beachten Sie den Rückgang der Stärke, der durch eine Veränderung der Wellenart hervorgerufen wird.**

Bestimmte Wellenarten, wie z.B. einfache Spezialteile, weisen Formen und Abmessungen auf, die im Vergleich zu Standardmodellen zu einem Rückgang der Stärke führen. Beachten Sie dies bei der Verwendung ganz besonders.

**16. Verwenden Sie nicht zwei oder mehr Schwenkantriebe für eine synchronisierte Bewegung.**

Es kann dazu kommen, dass einer der Antriebe die Betriebslast trägt und somit eine synchronisierte Bewegung unmöglich macht. Dies kann auch zu einer Verformung der Anlage führen.

**17. Verwenden Sie das Produkt nicht an einem Ort, an dem das Austreten des Schmiermittels negative Auswirkungen hat.**

Das Schmiermittel aus dem Produktinneren kann aus dem Wellenanschluss, der Gehäuseabdeckung usw. nach außen austreten.

**18. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

**19. Siehe "Sicherheitshinweise für Signalgeber" (Seiten 14 bis 17) für die Verwendung von Signalgebern.**





# Schwenkantriebe Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Achtung

**1. Verwenden Sie das Produkt nicht unterhalb des spezifizierten Geschwindigkeitsbereichs.**

Wenn das Produkt mit einer Geschwindigkeit unterhalb des angegebenen Geschwindigkeitsbereichs betrieben wird, kann es zu Stick-Slip-Effekten oder zum Bewegungsstillstand kommen.

**2. Führen Sie keine externen Drehkräfte zu, die über der Belastungsgrenze liegen.**

Wenn dem Produkt eine externe Kraft, die die Nennleistung übersteigt, zugeführt wird, könnte das Produkt beschädigt werden.

**3. Haltedrehmoment am Ende der Schwenkbewegung bei Ausführungen mit Doppelkolben.**

Bei der Ausführung mit Doppelkolben wird das Haltemoment am schwenkenden Ende den halben Betrag des aktuellen Ausgangs einnehmen, wenn der innere Kolben durch Kontakt mit der Winkeleinstellschraube oder mit dem Gehäuse gestoppt wird.

**4. Ist die Wiederholgenauigkeit des Schwenkwinkels erforderlich, stoppen Sie extern die Last.**

Auch bei einem Produkt, das mit einem Winkeleinsteller ausgestattet ist, könnten die anfänglichen Schwenkwinkel zeitweise variieren.

**5. Verwenden Sie das Produkt nicht mit hydraulisch erzeugtem Druck.**

Das Produkt wird beschädigt, wenn es durch Zufuhr von hydraulischem Druck betrieben wird.

**6. Wenn die Ausführung mit Doppelkolben mit einem Ventil mit Mittelstellung geschlossen angehalten wird, kann Spiel entstehen.**

**7. Wenn bei der Drehflügelausführung ein Schwenkwinkel eingehalten werden muss, verwenden Sie einen Druck von min. 0.3 MPa.**

**8. Geben Sie für Niedriggeschwindigkeitsbetriebe nicht die Bestelloption -XC30 an.**

Obwohl Fluorfett verwendet wird, ist er nicht für Niedriggeschwindigkeits-Anwendungen konstruiert.
Für nähere Angaben zum Fluorfett, lesen Sie bitte das Sicherheitsdatenblatt (SDB).

**9. Verwenden Sie das Produkt nicht an Orten mit häufigen Temperaturschwankungen. Bei Verwendung in Anwendungen mit niedrigen Temperaturen ist darauf zu achten, dass sich im Zylinderinneren bzw. auf der Kolbenstange kein Frost bildet.**

Der Betrieb ist möglicherweise instabil.

**10. Stellen Sie die Geschwindigkeitsregulierung in der Umgebung ein, in der sie verwendet wird.**

In unterschiedlichen Umgebungen kann sich die Geschwindigkeitsregulierung verändern.

## Montage

### ⚠ Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

## Montage

### ⚠ Warnung

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

**4. Wird die Winkeleinstellung vorgenommen während Druck zugeführt wird, müssen im vorhinein Vorbereitungen getroffen werden, die verhindern, dass sich die Anlage mehr als nötig dreht.**

Wenn die Einstellung in druckbeaufschlagtem Zustand durchgeführt wird, ist es je nach Einbaulage des Gerätes möglich, dass sich die Anlage während der Einstellarbeiten dreht oder Teile herunterfallen. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

**5. Lösen Sie die Winkeleinstellschraube nicht über den erlaubten Einstellbereich hinaus.**

Wenn die Winkeleinstellschraube über den erlaubten Bereich geöffnet wird, könnte sie hinausschnellen, was Verletzungen oder Schäden an der Maschine und der Ausrüstung verursachen könnte.

**6. Platzieren Sie keine magnetischen Objekte in der Nähe des Produktes.**

Die Signalgeber sind magnetempfindlich. Wenn ein magnetisches Objekt in der Nähe platziert wird, könnte der Schwenkantrieb plötzlich anfahren, was zu Verletzungen und Schäden an der Maschine und der Ausrüstung führen könnte.

**7. Nehmen Sie keine zusätzliche maschinelle Bearbeitung am Produkt vor.**

Zusätzliche maschinelle Bearbeitung des Produkts kann unzureichende Festigkeit zur Folge haben und Schäden verursachen, die zu Verletzungen oder Schäden an umliegenden Geräten führen.

**8. Erweitern Sie nicht die Festdrossel durch Modifizierung der Anschlüsse.**

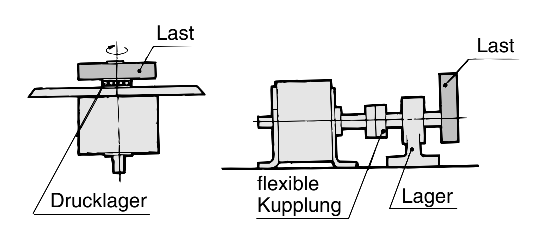
Wenn der Bohrungs-Ø vergrößert wird, steigt die Schwenkgeschwindigkeit des Produkts an, wodurch die Aufprallkraft größer wird und das Produkt beschädigt wird. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

**9. Wenn Wellenkupplungen verwendet werden sollen, verwenden Sie solche mit Winkelfreiheit.**

Wenn Wellenkupplungen, die keine Winkelfreiheit besitzen, verwendet werden, können aufgrund der Exzentrizität Verwindungen auftreten, was zu Fehlfunktionen und Produktbeschädigungen führt. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

**10. Wenden Sie keine Last auf die Welle an, die die im Katalog angegebenen Werte übersteigt.**

Wenn dem Produkt eine Last zugeführt wird, die die erlaubten Werte übersteigt, könnten Fehlfunktionen auftreten, was Verletzungen oder Schäden an der Maschine und der Ausrüstung verursachen könnte. Vorausgesetzt, dass keine dynamische Last entsteht, kann eine Last zugeführt werden, die innerhalb der zulässigen Radial-/Schublast liegt. Trotzdem sollten Anwendungen, bei denen die Last direkt auf die Welle wirkt, wenn möglich, vermieden werden. Die Methoden, die unten beschrieben werden, werden empfohlen, damit keine Last direkt auf die Welle wirkt, wodurch korrekte Betriebsbedingungen gesichert werden.





# Schwenkantriebe Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Montage

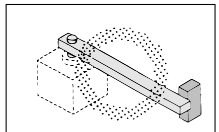
### ⚠ Warnung

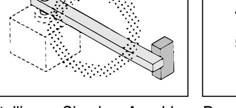
**11. Platzieren Sie einen externen Anschlag nicht in der Nähe der Schwenkachse.**

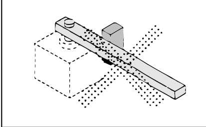
Wenn der Anschlag in der Nähe der Schwenkachse platziert wird, wirkt die Reaktionskraft, welche aufgrund des durch das Produkt selbst erzeugten Drehmoments auf den Anschlag ausgeübt wird, auf die Welle. Dadurch werden die Schwenkachse und das Lager beschädigt. Dies kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

#### Sicherheitshinweise für den Einsatz externer Anschläge

- Achten Sie darauf, externe Anschläge in ihrer korrekten Einbaulage zu installieren. Eine falsche Einbaulage kann das Gerät beschädigen, wodurch andere Geräte beschädigt oder Verletzungen verursacht werden können.





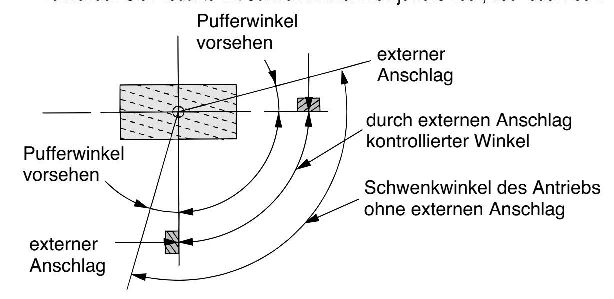


Installieren Sie den Anschlag in ausreichender Entfernung von der rotierenden Welle.

Der externe Anschlag wird zu einem Drehpunkt, und die Trägheitskraft wirkt auf die Welle als Biegemoment.

Wenn ein externer Anschlag auf der Wellenseite gegenüber der Last installiert wird, wirkt die durch die Last verursachte Trägheitskraft direkt auf die Welle.

- Installieren Sie externe Anschläge innerhalb des Winkelbereichs der rotierenden Welle. Die Installation eines externen Anschlags am max. Schwenkwinkel kann dazu führen, dass die erzeugte kinetische Energie nicht vollständig absorbiert werden kann und dadurch das Gerät beschädigt wird.
  Wenn Sie externe Anschläge an Schwenkwinkeln von 90°, 180° oder 270° einsetzen, verwenden Sie Produkte mit Schwenkwinkeln von jeweils 100°, 190° oder 280°.

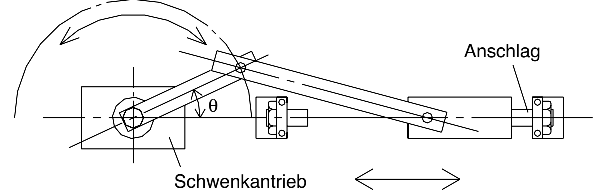



#### Spiel der Ausführung mit einfacher Zahnstange der Serie CRA1

An der Endposition der Serie CRA 1 liegt ein Spiel von innerhalb 1° vor. Wenn eine präzise Rotation erforderlich ist, muss die Position des externen Anschlags bestimmt werden.

#### Sicherheitshinweise für die Umwandlung einer Drehbewegung in eine lineare Bewegung

Wenn Sie einen Verbindungsmechanismus o.Ä. zur Umwandlung der Drehbewegung in eine lineare Bewegung verwenden und die Endposition mit einem Anschlag am Ende der linearen Bewegung (siehe unten) erfassen, kann ein geringer Wert für θ an der Endposition als Drehmoment auf den Schwenkantrieb wirken. Dies führt zu einer übermäßigen radialen Querlasteinwirkung auf der Ausgangsachse und das Gerät kann beschädigt werden.
Installieren Sie einen Anschlag auf der Seite der Drehbewegung oder erhöhen Sie den Wert für θ an der Endposition, um sicherzustellen, dass die erzeugte Last nicht den für das Produkt zulässigen Wert übersteigt.




**12. Verwenden Sie keine Federn usw., um die Kraft in Richtung der Drehbewegung zu verstärken.**

Wenn eine Drehkraft von einer externen Feder usw. auf das Innere des Produkts einwirkt und Unterdruck erzeugt, kann dies die innere Dichtung beschädigen oder zu einer schnelleren Abnutzung führen.

### ⚠ Achtung

**1. Beachten Sie das spezifische Anzugsdrehmoment zur Sicherung des Blocks der Winkeleinstelleinheit.**

Wenn er mit einem Anzugsdrehmoment, das unterhalb des spezifischen Anzugsdrehmoments liegt, gesichert wird, könnte sich der Block während des Betriebs lösen, wodurch der Winkel den eingestellten Winkel übersteigt.

**2. Verwenden Sie keine organischen Lösungsmittel, um das Typenschild, das das Modell anzeigt, abzuwischen.**

Dadurch werden die Daten auf dem Typenschild gelöscht.

**3. Schlagen Sie beim Sichern des Gehäuses nicht auf die rotierende Welle bzw. beim Sichern der rotierenden Welle nicht auf das Gehäuse.**

Dadurch kann sich die Welle verbiegen bzw. das Lager beschädigt werden. Wenn eine Last mit der rotierenden Welle gekoppelt werden soll, sichern Sie die rotierende Welle.

**4. Treten Sie nicht direkt auf die Welle oder auf die an die Welle angeschlossene Ausrüstung.**

Durch Auflagerung von Gewicht auf die rotierende Welle können die rotierende Welle oder die Lager beschädigt werden.

**5. Betreiben Sie Produkte, die mit der Winkeleinstellfunktion ausgerüstet sind, innerhalb des vorgeschriebenen Einstellbereichs.**

Bei Verwendung außerhalb des spezifischen Einstellbereichs können Fehlfunktionen oder Produktschäden auftreten. Beachten Sie die technischen Daten für Detailinformationen zum Einstellbereich des Produkts.

## Leitungsanschluss

### ⚠ Achtung

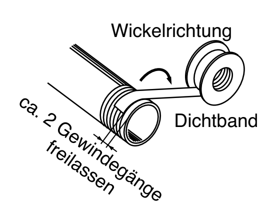
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.





# Schwenkantriebe Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Einstellung von Geschwindigkeit und Dämpfung

### ⚠Warnung

**1. Nehmen Sie die Geschwindigkeitseinstellung schrittweise vor, ausgehend von niedriger Geschwindigkeit.**

Geschwindigkeitseinstellungen ausgehend von hoher Geschwindigkeit können Produktschäden verursachen. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

**2. Die Dämpfungseinstellschraube ist bei Auslieferung nicht eingestellt. Daher ist eine Einstellung entsprechend der zulässigen Betriebsgeschwindigkeit und des Massenträgheitsmoments vorzunehmen.**

Durch die Schraubeneinstellung wird erreicht, dass die kinetische Energie durch die Dämpfung aufgenommen wird. Falsche Einstellungen können Produktschäden verursachen oder zu Schäden an der Ausrüstung führen. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

**3. Betreiben Sie den Zylinder nie mit ganz geschlossener Dämpfungseinstellschraube.**

Schäden an Dichtungen können die Folge sein und zu Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine führen.

**4. Lösen Sie die Dämpfungseinstellschraube nicht mit übermäßiger Kraftanwendung.**

Die Schraubeneinheit ist mit einem Anschlag versehen. Dieser Anschlag kann jedoch beschädigt werden, wenn beim Lösen übermäßige Kraft angewandt wird. Das kann Verletzungen oder Schäden an Ausrüstung und Maschine zur Folge haben.

**5. Beachten Sie bei Produkten mit Stoßdämpfern, bei denen der Stoßdämpfer die Bewegung vor Erreichen des Hubendes mit dem Ziel anhält, die Taktzeit zu verkürzen, dass der Stoßdämpfer in einer Position angehalten wird, in der er die kinetische Energie korrekt absorbiert hat.**

Andernfalls kann das Gerät beschädigt werden.

## Schmierung

### ⚠Warnung

**1. Dieses Produkt sollte ohne Schmierung verwendet werden. Falls es doch geschmiert eingesetzt wird, können Stick-und-Slip-Effekte auftreten.**

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten eingangsseitig nach den Filtern eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

### ⚠Achtung

**1. Bei Verwendung extrem trockener Druckluft kann es zu einem Leistungsrückgang der Schmierung im Inneren der Anlage kommen, der zu einer geringeren Betriebssicherheit (oder geringeren Lebensdauer) der Anlage führt. Bitten wenden Sie sich in einem solchen Fall an SMC.**

**2. Installieren Sie einen Luftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Luftfilter. Wählen Sie einen Luftfilter mit einem Filtrationsgrad von 5 μm oder feiner..

**3. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Schwenkantrieben, verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**4. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

Information bezüglich der Schwenkantriebsmaterialien finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.

**2. Das Produkt nicht über längerer Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**

**3. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**4. Setzen Sie die Produkte nicht an Orten ein, an denen sie Strahlungswärme ausgesetzt sind.**

**5. Nicht in staubigen Umgebungen verwenden, oder dort, wo Wasser, Öl u.Ä. auf das Gerät spritzen.**

# Schwenkantriebe Sicherheitshinweise 5

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Wartung

### ⚠ Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Hinunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.

### ⚠ Achtung

**1. Verwenden Sie nur die für das Produkt jeweils angegebenen Schmiermittel.**

Die Verwendung anderer Schmiermittel als der angegebenen kann Schäden an den Dichtungen verursachen.



# Schwenkantriebe Sicherheitshinweise 6

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Für Niederdruckhydraulikantriebe

**Bitte lesen Sie diese Seite zusammen mit den Sicherheitshinweisen für Schwenkantriebe.**

### Design

#### ⚠ Warnung

**1. Verwenden Sie das Produkt nicht in der Nähe von offenen Flammen oder in Anlagen und Maschinen verwendet werden, deren Umgebungstemperatur 60°C übersteigt.**

Es besteht Brandgefahr, da der Niederdruckhydraulikantrieb mit entzündlicher Hydraulikflüssigkeit betrieben wird.
Beachten Sie bei der Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB).

**2. Verwenden Sie das Produkt nicht unter Reinraumbedingungen.**

#### ⚠ Achtung

**1. Nicht in Umgebungen, Anlagen oder Maschinen einsetzen, die gegen Ölnebel empfindlich sind.**

Beim Betrieb von Niederdruckhydraulikantrieben entsteht Ölnebel, der sich negativ auf die Einsatzumgebung auswirken kann.

**2. Bauen Sie auf dem Wegeventil zur Steuerung des Niederdruckhydraulikantriebs einen Filter-Schalldämpfer ein.**

Über den Entlüftungsanschluss des Wegeventils werden geringe Mengen Hydrauliköl abgegeben, die die Umgebung kontaminieren können.

**3. Installieren Sie den Niederdruckhydraulikantrieb an einem für Instandhaltungsarbeiten leicht zugänglichen Ort.**

Sehen Sie einen Freiraum für Instandhaltungsarbeiten am Niederdruckhydraulikantrieb vor, die regelmäßig durchzuführen sind, wie das Auffüllen mit Hydraulikflüssigkeit und das Entlüften.

### Auswahl

#### ⚠ Achtung

**1. Wählen Sie einen Niederdruckhydraulikantrieb zusammen mit einer Niederdruckhydraulikeinheit aus.**

Beachten Sie bei der Auswahl, dass der korrekte Betrieb eines Niederdruckhydraulikantriebs davon abhängt, mit welcher Niederdruckhydraulikeinheit er kombiniert wird.

### Leitungsanschluss

#### ⚠ Warnung

**1. Verwenden Sie für die Anschlüsse von Niederdruckhydraulikantrieben Schneideringverschraubungen.**

Verwenden Sie keine Steckverbindungen für die Niederdruckhydraulikantriebe, da diese Öl-Leckagen verursachen können.

**2. Verwenden Sie für die Anschlüsse von Niederdruckhydraulikzantrieben Hartnylonschläuche oder Kupferleitungen.**

Ähnlich wie in einem Hydraulik-Schaltkreis können in einer Niederdruckhydraulik-Leitung Druckspitzen entstehen, so dass die Verwendung von Leitungsmaterialien mit höherer Sicherheit verwendet werden müssen.

### Schmierung

#### ⚠ Warnung

**1. Vor dem Auffüllen der Niederdruckhydraulikeinheit mit Hydrauliköl muss die Druckluft im System vollständig entlüftet werden.**

Vergewissern Sie sich vor dem Auffüllen der Niederdruckhydraulikeinheit mit Hydrauliköl, dass geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen wurden, die verhindern, dass das bewegte Objekt hinunterfällt bzw. dass festgeklemmte Objekte sich lösen usw. Schalten Sie anschließend die Druckluftversorgung und die Stromversorgung der Anlage ab und lassen Sie die Druckluft aus dem System ab.
Wenn der Versorgungsanschluss der Niederdruck-hydraulikeinheit geöffnet wird und es befindet sich noch Druckluft im System, besteht die Gefahr, dass die Hydraulikflüssigkeit herausgeblasen wird.
Beachten Sie bei der Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB).

**2. Verwenden Sie eine Hydraulikflüssigkeit auf Petroleum-Basis, die als Turbinenöl verwendet werden kann.**

Bei der Verwendung einer nicht brennbaren Hydraulikflüssigkeit können Probleme auftreten.
Die geeignete Viskosität liegt im Bereich von ca. 40 bis 100 $mm^2/s$ bei Betriebstemperatur.
Die geeignete Betriebstemperatur zur Erfüllung von ISO VG32 liegt im Bereich von 15 bis 35°C. Wenn der Betriebstemperaturbereich unterhalb von ISO VG32 liegt, wählen Sie ISO VG46 (geeignet für den Bereich zwischen 25 bis 45°C).

**ISO VG32 Turbinenöl**
(Beispiel)

[ohne Zusatzstoffe]

| | |
|---|---|
| Idemitsu Kosan Co., Ltd. | : Turbinenöl P-32 |
| Nippon Oil Corporation | : Turbinenöl 32 |
| | : Mitsubishi Turbinenöl 32 |
| Cosmo Oil Co., Ltd. | : Cosmo Turbinenöl 32 |

[mit Zusatzstoffen]

| | |
|---|---|
| Idemitsu Kosan Co., Ltd. | : Daphne Turbinenöl 32 |
| Nippon Oil Corporation | : FBK Turbinenöl 32 |
| | : Diamond Turbinenöl 32 |
| Cosmo Oil Co., Ltd. | : Turbinenöl Super 32 |

### Wartung

#### ⚠ Achtung

**1. Entlüften Sie Niederdruckhydraulikantrieb regelmäßig.**

Im Niederdruckhydraulikantrieb kann sich Druckluft ansammeln. Aus diesem Grund muss er regelmäßig, beispielsweise bei Arbeitsbeginn, entlüftet werden. Entlüften Sie am Entlüftungsventil des Niederdruckhydraulikantriebs oder der Leitung.

**2. Überprüfen Sie den Ölstand des Niederdruckhydrauliksystems regelmäßig.**

Der Flüssigkeitsstand nimmt stetig ab, da eine geringe Menge Hydraulikflüssigkeit über den Niederdruckhydraulikantrieb und die Niederdruckhydraulikeinheit abgegeben wird. Überprüfen Sie daher die Flüssigkeit regelmäßig und füllen Sie sie ggf. auf.

Der Ölstand wird mit einer Niveauanzeige im Niederdruckhydraulikwandler gemessen.



# Pneumatische Greifer Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

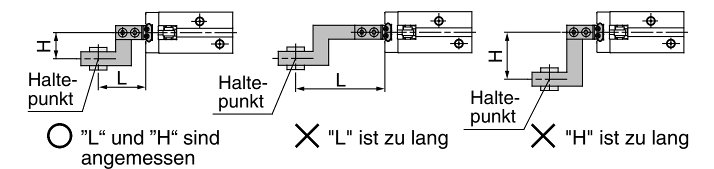
Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Treffen Sie Sicherheitsmaßnahmen (montieren Sie z.B. Schutzabdeckungen),wenn von den Werkstücken die Gefahr ausgeht, dass die Finger in dem Greifer eingeklemmt werden können o.Ä.**

**3. Fällt der Druck aufgrund eines Fehlers in der Stromversorgung oder der Druckluftzufuhr ab, besteht die Gefahr, dass die Werkstücke herabfallen, da sich die Haltekraft verringert. Ergreifen Sie Maßnahmen zum Schutz vor Herabfallen der Werkstücke, um eine Verletzungsgefahr für das Personal und Beschädigungen an der Anlage auszuschließen.**

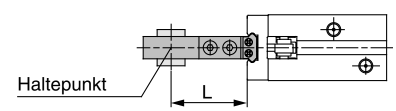
**4. Achten Sie darauf, dass der Haltepunkt innerhalb des angegebenen Bereichs der Haltedistanz liegt.**

Ist die Distanz des Haltepunktes zu groß, wirkt eine zu hohe Belastung auf den Führungsteil der Greiferfinger, was zu einem übermäßigen Spiel der Finger und zu einem frühzeitigem Ausfall des Greifers führen kann. Siehe Diagramm des spezifischen Bereichs der Haltedistanz jeder Serie.




**5. Das Anbauteil sollte so leicht und kurz wie möglich konstruiert sein.**

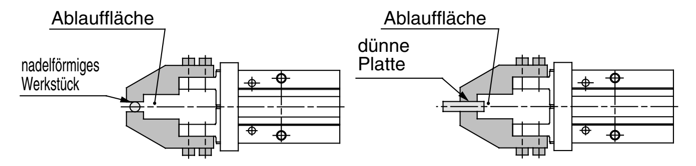
1) Lange und schwere Anbauteile erhöhen die Trägheit beim Öffnen und Schließen der Finger. Dies kann zu ungleichmäßiger Bewegung der Finger und zu einer verkürzten Lebensdauer führen.
2) Eine leichte und kurze Konstruktion der Anbauteile ist selbst dann geboten, wenn der Haltepunkt innerhalb des angegebenen Bereichs liegt.




3) Wählen Sie einen größeren Greifer oder setzten Sie zwei oder mehr Greifer für ein Werkstück ein, wenn es sich um ein langes und/oder schweres Werkstück handelt.

**6. Sehen Sie für die Verwendung kleiner und dünner Werkstücke ausreichend Spielraum für die Anbauteile vor.**

Wenn im Fingerbereich keine Ablauffläche vorgesehen wird, wird die Haltekraft instabil und es kann zu einem Haltefehler oder zu einem Verrutschen kommen.




**7. Achten Sie bei der Auswahl darauf, dass die Haltekraft mit dem Werkstückgewicht kompatibel ist.**

Eine fehlerhafte Auswahl kann zum Herabfallen der Werkstücke usw. führen. Siehe die Modell-Auswahlkriterien einer jeden Serie bzgl. der effektiven Haltekraft und des Werkstückgewichts.

**8. Verwenden Sie den Greifer nicht für Anwendungen, in denen dieser übermäßigen externen Kräften oder Stößen ausgesetzt ist.**

Übermäßige externe Kräfte oder Stöße können Fehlfunktionen verursachen. Bitte setzen Sie sich für andere Anwendungen mit SMC in Verbindung.

**9. Wählen Sie ein Modell mit einer ausreichend großen Öffnungs-/Verschlussweite der Finger für das Werkstück.**

<Im Fall ungenügender Weite>

1) Die Haltekraft wird aufgrund von Änderungen der Öffnungs-/Verschlussweite oder des Werkstückdurchmessers instabil.
2) Die Signalgeberabfrage funktioniert bei Verwendung eines Signalgebers nicht zuverlässig. Siehe "Signalgeberhysterese". Wählen Sie den Hub unter Einbeziehung der Hystereselänge für eine zuverlässige Signalgeberabfrage. Bei Verwendung des wasserfesten Signalgebers mit 2-farbiger Anzeige kann der Greiferhub durch die Einstellung der Anzeigefarbe während der Signalgeberabfrage eingeschränkt werden.

**10. Für die einfachwirkende Ausführung mit nur mit Federkraft betriebenen Greifern wenden Sie sich an SMC.**

Dies kann in einigen Fällen zu einer fehlerhaften Greiffunktion oder zu Störungen aufgrund von Betriebsfehlern führen.

**11. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

**12. Siehe "Sicherheitshinweise für Signalgeber" (Seiten 14 bis 17) für die Verwendung von Signalgebern.**

## Montage

### ⚠ Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

**4. Lassen Sie den Greifer während der Montage nicht fallen und verbeulen Sie ihn nicht.**

Schon durch leichte Deformierungen können Ungenauigkeiten oder Fehlfunktionen verursacht werden.

**5. Ziehen Sie zur Montage der Anbauteile die Schrauben mit dem angegebenen Anzugsdrehmoment an.**

Größere Anzugsdrehmomente können zu Fehlfunktionen führen, während kleinere zu Veränderungen der Halteposition und zum Herabfallen des Werkstücks führen können.







# Pneumatische Greifer Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Montage

### ⚠Achtung

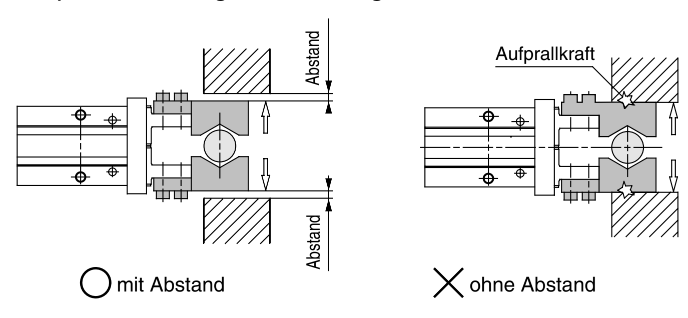
**1. Achten Sie bei der Montage der Anbauteile darauf, den Greifer nicht zu verbiegen.**

Jegliche Beschädigung am Greifer kann Fehlfunktionen verursachen und zu einer Verringerung der Genauigkeit führen.

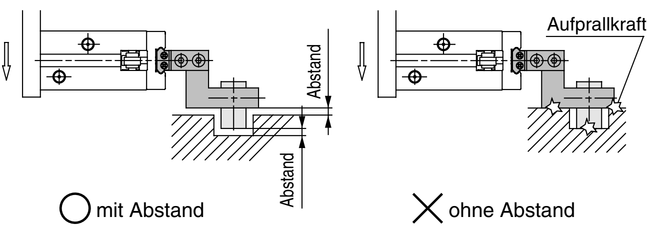
**2. Vermeiden Sie die Einwirkung externer Kräfte auf die Finger.**

Die Finger können durch fortdauernde Seiten- oder Stoßbelastung beschädigt werden. Sorgen Sie für ausreichenden Spielraum, um zu vermeiden, dass das Werkstück oder die Anbauteile gegen andere Teile am Hubende schlagen.

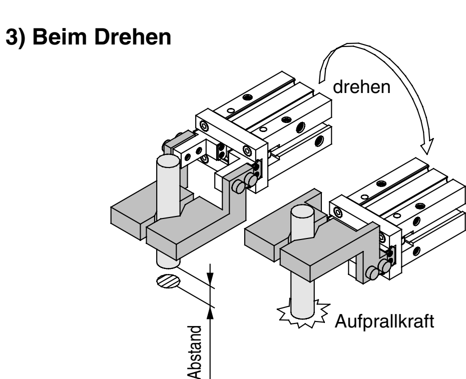
**1) Hubende bei geöffneten Fingern**




**2) Hubende bei Greiferbewegung**

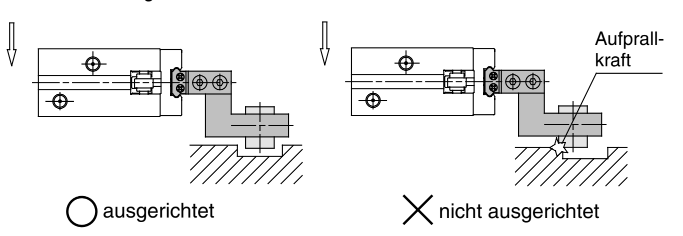



**3) Beim Drehen**




**3. Stellen Sie den Kraftangriffspunkt so ein, dass beim Greifen des Werkstücks keine übermäßige Kraft auf die Finger wirkt.**

Vergewissern Sie sich durch Testen im manuellen oder bei Langsamlauf-Betrieb, dass der Greifer während des Betriebs keinen Stößen ausgesetzt ist.




**4. Regulieren Sie die Geschwindigkeit des Öffnungs-/ Schließvorgangs mit der Drossel, um übermäßig hohe Geschwindigkeiten zu vermeiden.**

Wenn die Öffnungs-/Schließgeschwindigkeit höher als notwendig ist, erhöhen sich die Stoßeinwirkungen auf Finger und andere Teile. Dies beeinträchtigt die Wiederholgenauigkeit beim Greifen eines Werkstücks und kann die Lebensdauer der Einheit verkürzen.

**Beispiel für das Einstellen der Öffnungs-/Schließgeschwindigkeit bei Verwendung eines Drosselrückschlagventils von SMC**

| | |
|---|---|
| doppelt-wirkend | • Die Geschwindigkeit kann mithilfe des eingebauten Drosselrückschlagventils in den folgenden Serien eingestellt werden: MHC2-10D bis 25D, MHK2-12D bis 25D and MHKL2-12D bis 25D. Die nachstehende Tabelle dient als Richtlinie für die Einstellung der Geschwindigkeit.<br>• Serien, die nicht oben angegeben werden<br>Schließen Sie bei einem Zylinder mit einem Innendurchmesser von ø6 und ø10, 2 Drosselrückschlagventile in zuluftgesteuerter Ausführung oder 1 Doppel-Drosselrückschlagventil an. Schließen Sie bei einem Zylinder mit einem Kolbendurchmesser von min. ø16, 2 Drosselrückschlagventile in abluftgesteuerter Ausführung an. |
| einfach-wirkend | Schließen Sie ein Drosselrückschlagventil an und stellen Sie dann die Geschwindigkeit ein.<br>Außengreifend ——— An den Anschluss zum Schließen der Finger anschließen.<br>Innengreifend ——— An den Anschluss zum Öffnen der Finger anschließen. |

verwendbare Drosselrückschlagventile

Mod. zur Montage auf pneumatischen Greifern AS1200-M3/M5
AS2200-01 usw.

Luftanschluss ——————— Serie AS1000
AS1001F, AS2051F usw.

### Richtlinien zur Einstellung der eingebauten Einstellnadel

| Modell | Anz. d. Umdr. der Einstellnadel vom vollständig geschlossenen Zustand (*) |
|---|---|
| **MHC2-10** | 1/4 bis 1/2 |
| **MHC2-16** | 1/2 bis 1 |
| **MHC2-20** | 1 bis 1 1/2 |
| **MHC2-25** | 1 1/2 bis 2 |
| **MHK2-12D** | 3/4 bis 1 |
| **MHK2-16D** | 1 bis 1 1/4 |
| **MHK2-20D** | 1 1/2 bis 1 3/4 |
| **MHK2-25D** | 1 3/4 bis 2 |
| **MHKL2-12D** | 1 bis 1 1/4 |
| **MHKL2-16D** | 1 1/4 bis 1 1/2 |
| **MHKL2-20D** | 1 3/4 bis 2 |
| **MHKL2-25D** | 2 bis 2 1/4 |

(*) Drossel ist eingeschraubt, bis sie leicht die Endposition erreicht.

Wird ein Winkelgreifer verwendet, muss abhängig von der Länge des Anbauteils, möglicherweise die Geschwindigkeit der Öffnungs-/Schließbewegung reduziert werden. Damit wird verhindert, dass durch Trägheit erzeugte Stoßkräfte auf die Basis der Finger wirken.



# Pneumatische Greifer Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Leitungsanschluss

### ⚠Achtung

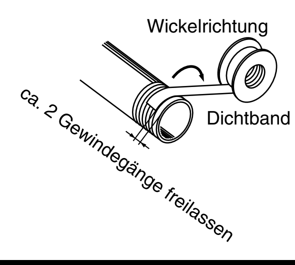
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




## Schmierung

### ⚠Achtung

**1. Der schmierfreie Greifer ist bereits ab Werk vorgeschmiert und kann deshalb ohne Schmierung eingesetzt werden.**

Sollte der Zylinder dennoch geschmiert werden, muss dafür ein Turbinenöl der Klasse 1 (ohne Zusatzstoffe) ISO VG32 verwendet werden. Wird eine Schmierung eingebaut, muss sie kontinuierlich weitergeführt werden.
Wird die Schmierung später eingestellt, können durch den Verlust des Originalschmiermittels Funktionsstörungen auftreten.
Beachten Sie bei der Zufuhr der Hydraulikflüssigkeit das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB).

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten eingangsseitig nach den Filtern eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.
Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

### ⚠Achtung

**1. Bei Verwendung extrem trockener Druckluft kann es zu einem Leistungsrückgang der Schmierung im Inneren der Anlage kommen, der zu einer geringeren Betriebssicherheit (oder geringeren Lebensdauer) der Anlage führt. Bitte wenden Sie sich in einem solchen Fall an SMC.**

**2. Installieren Sie einen Luftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Luftfilter. Wählen Sie einen Luftfilter mit einem Filtrationsgrad von 5 μm oder feiner.

**3. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Greifern, verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**4. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.







# Pneumatische Greifer Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

1. **Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**
   Information bezüglich der Greifermaterialien finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.
2. **Das Produkt nicht über länger Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**
3. **Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**
4. **Setzen Sie das Produkt nicht an Orten ein, an denen es Strahlungswärme ausgesetzt ist.**
5. **Nicht in staubigen Umgebungen verwenden, oder dort, wo Wasser, Öl u.Ä. auf das Gerät spritzen.**

## Wartung

### ⚠Warnung

1. **Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**
   Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.
2. **Instandhaltung**
   Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.
3. **Kondensatablass**
   Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.
4. **Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**
   Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
   Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.
5. **Verhindern Sie unbefugten Zutritt zum Arbeitsbereich und achten Sie darauf, dass keine Gegenstände auf dem Greifteil abgestellt werden.**
   Dies kann zu Verletzungen oder Unfällen usw. führen.
6. **Bringen Sie nicht ihre Hände zwischen die Greiferfinger oder die Anbauteile.**
   Dies kann zu Verletzungen oder Unfällen usw. führen.
7. **Wenn Sie den pneumatischen Greifer ausbauen, vergewissern Sie sich zuerst, dass sich kein Werkstück zwischen den Greiferfingern befindet, bevor Sie die Druckluft ablassen.**
   Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Werkstück herabfällt.

### ⚠Achtung

1. **Die Staubschutzabdeckung ist ein Verschleißteil. Tauschen Sie sie ggf. aus.**
   Feinpartikel, Schneidöl usw. können Fehlfunktionen des Hauptgehäuses verursachen.

# Vakuum-Ausrüstung Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Bei der Konzipierung von Vakuumgeräten müssen Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz vor möglichen Unfällen, verursacht durch Vakuumverluste bei Stromausfall oder Defekten im Vakuumsystem, vorgesehen werden.**

Wenn das Vakuum abfällt und am Saugnapf ein Verlust an Ansaugkraft auftritt, können im Transport befindliche Werkstücke herunterfallen, was eine Gefährdung für das Personal und die Anlage darstellt. Es müssen daher Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, wie z.B. ein Schutz vor dem Herunterfallen von Werkstücken, um Unfällen vorzubeugen.

**3. Beachten Sie die technischen Daten der Vakuum-Schaltventile und Vakuum-Entlüftungsventile.**

Wird kein speziell vakuumtaugliches Equipment im Vakuumleitungssystem installiert, tritt Vakuum-Leckage auf. Wählen Sie daher nur solche Produkte aus, die für Vakuumanwendungen geeignet sind.

**4. Wählen Sie einen Vakuumerzeuger mit ausreichender Saugleistung aus.**

<Bei Vakuum-Leckage am Werkstück oder im Leitungssystem>
Die Saugleistung des Vakuum-Erzeugers ist zu gering, was zu einem unzureichenden Ansaugen führt.

<Bei langen Leitungen und großen Durchmessern>
Die für das Ansaugen notwendige Ansprechzeit steigt aufgrund des vergrößerten Leitungsvolumens an.
Wählen Sie einen Vakuumerzeuger mit ausreichender Saugleistung anhand der technischen Daten aus.

**5. Eine zu große Saugleistung erschwert die Einstellung des Vakuum-Schalters.**

Wenn kleine, wenige Millimeter große Werkstücke angesaugt werden sollen und ein Vakuumerzeuger mit großer Saugleistung gewählt wurde, so ist der Druckunterschied zwischen den Schritten Ansaugen und Loslassen des Werkstücks gering und das Ansaugen ist schwierig.

**6. Wenn zwei oder mehr Saugnäpfe an einem Vakuumerzeuger angeschlossen sind und sich ein Saugnapf vom Werkstück löst, so lösen sich ebenfalls die anderen Saugnäpfe von ihren Werkstücken.**

Wenn ein Saugnapf vom Werkstück getrennt wird, entsteht ein Vakuumverlust, wodurch sich die anderen Saugnäpfe ebenfalls vom Werkstück lösen.

**7. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.
Stellen Sie bei der Demontage oder Montage des Produkts zum Austauschen von Bauteilen usw. sicher, dass Sie die Angaben des Betriebshandbuches oder der Kataloge befolgen.

**8. Rückschlagventil**

SMC kann bei Verwendung von Rückschlagventilen keine Garantie bezüglich der Wartung des Ansaugens von Werkstücken übernehmen. Treffen Sie getrennte Sicherheitsmaßnahmen, um zu verhindern, dass Werkstücke bei Stromausfall usw. herunterfallen.
Bitte setzen Sie sich mit SMC in Verbindung, wenn Sie Rückschlagventile verwenden, um durch nahegelegene Vakuumerzeuger verursachte Interferenzen aufgrund der Entlüftung zu verhindern.

### ⚠ Achtung

**1. Montage des Vakuumfilters**

Da die Vakuumausrüstung nicht nur Werkstücke, sondern auch Staub oder Wassertropfen aus der umliegenden Atmosphäre ansaugt, treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass diese in das Innere der Ausrüstung eindringen.
Verwenden Sie in Umgebungen mit einem hohen Staubanteil einen separaten und ausreichend großen Filter auch dann, wenn die Ausrüstung bereits mit einem Filter ausgestattet ist.
Wenn die Möglichkeit besteht, dass Wassertropfen durch das Vakuum angesaugt werden, verwenden Sie einen Wasserabscheider für Vakuumsysteme.

**2. Das max. erreichbare Vakuum des Vakuumerzeugers wird durch den Luftdruck der Umgebung beeinflusst.**

Da der atmosphärische Druck je nach Höhe, Klima usw. verschieden ist, ist es möglich, dass der in den technischen Daten genannte Wert für das max. Vakuum nicht erreicht wird.

**3. Für nähere Informationen zu verwandten Produkten, wie z.B. Wegeventile und Antriebe, beachten Sie die Seiten mit Sicherheitshinweisen im jeweiligen Katalog.**

**4. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen mit Vibrationen. Wenn das Produkt in solchen Umgebungen verwendet wird bieten wir eine Ausführung mit Kontermutter an, die ein Lösen verhindert. Bitte setzen Sie sich für die Bestell-Nr. mit SMC in Verbindung.**

## Montage

### ⚠ Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugs-drehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

**4. Blockieren Sie nicht den Entlüftungsanschluss des Vakuumerzeugers.**

Wird durch falschen Einbau der Entlüftungsanschluss blockiert, so wird kein Vakuumerzeugers. Blockieren Sie nicht den Entlüftungsanschluss des Vakuumerzeugers, mit dem Ziel, das Werkstück zu entfernen. Das Produkt kann sonst beschädigt werden.







# Vakuum-Ausrüstung Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Leitungsanschluss

### ⚠Achtung

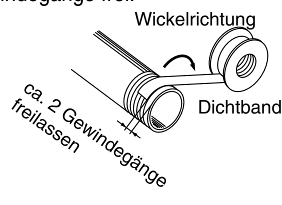
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Schraub-/Steckverbindungen und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Spülen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Späne von den Rohrgewinden oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




**4. Verwenden Sie Leitungen mit einem geeigneten effektiven Querschnitt.**

Wählen Sie für die Vakuumseite Ausrüstungen und Leitungen mit einem geeigneten effektiven Querschnitt, so dass die max. Saugleistung des Vakuumerzeugers durch den Querschnitt der Leitung optimal ausgenutzt wird.

Vergewissern Sie sich des weiteren, dass entlang des Leitungsverlaufs keine unnötigen Hindernisse oder Leckagen vorhanden sind. Bei der Konzipierung der Druckluftversorgung muss der max. Luftverbrauch des Vakuumerzeugers sowie der max. Luftverbrauch anderer Pneumatikschaltkreise berücksichtigt werden.

**5. Vermeiden Sie eine unordentliche Leitungsverlegung.**

Sowohl auf der Druck- wie auf der Vakuumseite sollten Direktleitungen von möglichst geringer Länge verwendet werden. Vermeiden Sie eine unordentliche Leitungsverlegung. Durch zu lange Schläuche steigt das Leitungsvolumen und somit die Ansprechzeit.

**6. Verwenden Sie Schläuche mit großem äquivalentem Querschnitt auf der Entlüftungsseite des Vakuumerzeugers.**

Wenn die Entlüftungsleitung den Luftstrom beim Austreten hindert, sinkt die Leistung des Vakuumerzeugers.

**7. Stellen Sie sicher, dass die Leitungen an keiner Stelle durch Verbiegung oder Beschädigung zusammengedrückt werden.**

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten vor den Filtern eingebaut werden.

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich im Wasserabscheider oder in der Behälter ansammelt, nicht regelmäßig entleert, können die Behälterschalen überlaufen und Kondensat gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.

Wenn die Behälter schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Behälter mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

**2. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**3. Nicht in der Umgebung von entzündlichen bzw. explosiven Gasen einsetzen. Dadurch kann Feuer bzw. eine Explosion verursacht werden. Diese Produkte verfügen nicht über eine explosionssichere Konstruktion.**

**4. Das Ventil darf nicht über längere Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Eine Schutzabdeckung verwenden.**

**5. Entfernen Sie alle starken Wärmequellen.**

**6. Treffen Sie ausreichende Schutzmaßnahmen, falls die Geräte mit Wasser oder Öl in Kontakt kommen oder in der Nähe von Schweiß-arbeiten eingesetzt werden.**

**7. In Fällen, in denen die Vakuumeinheit von anderen Systemen o.Ä. umgeben ist oder permanent betrieben wird, treffen Sie Maßnahmen zur Wärmeabführung, so dass die Temperatur innerhalb der Spezifikation bleibt.**

### ⚠Achtung

**1. Unter bestimmten Bedingungen kann die Entlüftung des Vakuumerzeugers ein intermittierendes Abluftgeräusch erzeugen und das Vakuum kann schwanken.**

Die Verwendung des Vakuumerzeugers unter derartigen Bedingungen führt nicht zu einer Verringerung der Leistung. Wenn jedoch die intermittierende Abluftgeräusche zu einer Störung führen oder den Betrieb des Vakuum-Druckschalters beeinträchtigen, versuchen Sie, den Versorgungsdruck des Vakuumerzeugers zu senken bzw. zu erhöhen, um eine Druckversorgung zu finden, bei der keine intermittierenden Abluftgeräusche auftreten.

# Vakuum-Ausrüstung Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in Wasserabscheidern, Luftfiltern, Vakuum-Kondensatabscheidern usw. ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Hinunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
Vergewissern Sie sich vor der Wiederinbetriebnahme der Anlage nach erfolgten Montage- oder Austauscharbeiten, dass alle Maßnahmen getroffen wurden, um abrupte Bewegungen des Antriebs usw. zu verhindern. Überprüfen Sie anschließend den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage.

**5. Wechseln Sie die Vakuumfilter und Schalldämpfer regelmäßig aus.**

Die Leistung von Vakuumerzeugern verschlechtert sich aufgrund von Verstopfungen in Filtern und Schalldämpfern. Es sollten Filter mit großem Durchfluss verwendet werden, besonders in Umgebungen mit starker Staubentwicklung.

**6. Bei dem Vakuumsauger handelt es sich um ein Verschleißteil. Tauschen Sie ihn regelmäßig aus.**

Die Weiternutzung eines Vakuumsaugers führt zum Verschleiß und zur Beschädigung der Ansaugfläche, so dass die Außenabmessungen nach und nach immer kleiner werden. Je kleiner der Saugerdurchmesser, desto geringer die Hebekraft, wobei jedoch ein Ansaugen möglich ist.
In welchen Abständen ein Vakuumsauger ausgetauscht werden muss, ist sehr schwer zu sagen. Der Grund ist ,dass zahlreiche Faktoren hier eine Rolle spielen, wie z.B. die Oberflächenrauheit, die Betriebsumgebung (Temperatur, Feuchtigkeit, Ozon, Lösungsmittel usw.) und die Betriebsbedingungen (Vakuum, Werkstückgewicht, Druckkraft des Vakuumsaugers auf das Werkstück, Federelement vorhanden ja/nein usw.).
Aus diesem Grund sollte der Kunde auf der Grundlage des Saugerzustands zum Zeitpunkt der ersten Verwendung selbst entscheiden, wann ein Vakuumsauger ausgetauscht werden soll.



# Luftaufbereitungsgeräte Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Beachten Sie bei der Modellauswahl den Verwendungszweck, die erforderlichen technischen Daten sowie die Betriebsbedingungen, wie z.B. Druck, Durchfluss, Temperatur, Umgebung und Spannungsversorgung. Wählen Sie dann ein Modell aus dem neusten Katalog aus und beachten Sie dabei, dass Sie die Spezifikationen einhalten. Wenden Sie sich bei Fragen bitte vor der Auswahl an SMC.**

**3. Konzipieren Sie die Anlage so, dass keine heiße Druckluft in die Auslassseite eines Kühlgerätes fließt.**

Wenn der Durchfluss des Kühlwassers in einem wassergekühlten Nachkühler bzw. der Gebläsemotor eines luftgekühlten Nachkühlers gestoppt wird, fließt heiße Druckluft in die Auslassseite des Kühlgerätes. Dies führt zu Schäden oder Funktionsstörungen der Geräte an der Auslassseite, wie z.B. Produkte der Serien AFF, AM, AD oder IDF.

**4. Berücksichtigen Sie bei der Konzeption mögliche Unterbrechungen der Druckluftzufuhr.**

In bestimmten Fällen kann Druckluft nicht fließen, wie z.B. bei Gefrieren des Kältetrockners oder Fehlfunktionen des Kältetrockners im Schaltventil.

**5. Verwenden Sie dieses Produkt nicht für Anwendungen wie Caisson-Abschirmungen, Atemgeräte, medizinische Geräte, Medizin, die von Personen eingenommen wird oder für Blasanwendungen im Bereich Lebensmittel.**

Die Luftaufbereitungsgeräte wurden ausschließlich für industrielle Druckluft konzipiert und dürfen nicht für anderweitige Zwecke eingesetzt werden. Wenn sie aufgrund unvermeidbarer Umstände für anderweitige Zwecke eingesetzt werden müssen, befolgen Sie unbedingt die Sicherheitsmaßnahmen und setzen Sie sich im Voraus mit SMC in Verbindung.

**6. Verwenden Sie dieses Produkt nicht in Kraft- oder Seefahrzeugen.**

Installieren und verwenden Sie dieses Produkt nicht in Beförderungsmitteln, wie Kraft- oder Seefahrzeugen, da Vibrationen Schäden verursachen können. Ist der Einsatz in einer solchen Art und Weise aufgrund besonderer Umstände unumgänglich, wenden Sie sich vorher an SMC.

**7. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

### ⚠ Achtung

**1. Berücksichtigen Sie bei der Konzeption der Anlage die Kühlwasser-Leckage und das Heraustropfen von Kondensat.**

Bei einem wassergekühlten Nachkühler mit Kühlwasser kann es bei Gefrieren zu Wasserleckagen kommen. Je nach Betriebsbedingung kann durch Unterkühlung Kondensat entstehen, so dass Wasser aus dem Gefriertrockner und den Ausgangsleitungen tropfen kann.

**2. Beugen Sie Rückdruck und Rückstrom vor, indem Sie die Anlage entsprechend konzipieren.**

Rückdruck und Rückstrom können die Anlage beschädigen. Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und achten Sie auf eine korrekte Vorgehensweise bei der Installation.

**3. Führen Sie keinen Luftstrom zu, der den Nenndurchfluss übersteigt.**

Selbst wenn der Durchfluss den angegebenen Nenndurchfluss nur vorübergehend übersteigt, kann es sein, dass die Feuchtigkeit nicht korrekt entfernt wird, Kondensat und Öl an der Ausgangsseite herausspritzen oder die Komponenten beschädigt werden.

**4. Verwenden Sie den Filter nicht mit Niedrig-Druckluft (Gebläse).**

Die Luftaufbereitungsanlage arbeitet mit einem spezifischen min. Betriebsdruck entsprechend der verwendeten Ausrüstung und ist ausschließlich zur Verwendung mit Druckluft konzipiert. Wird mit einem geringerem als dem min. Betriebsdruck gearbeitet, können die Leistung beeinträchtigt oder Fehlfunktionen verursacht werden. Ist der Einsatz unter solchen Bedingungen aufgrund besonderer Umstände unumgänglich, wenden Sie sich bitte vorher an SMC.

## Montage

### ⚠ Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

### ⚠ Achtung

**1. Überprüfen Sie die Einbaulage.**

Die Einbaulage ist je nach Modell unterschiedlich. Überprüfen Sie sie daher in diesem Katalog oder im Betriebshandbuch. Wird das Gerät schräg installiert, kann das Kondensat nicht richtig abgelassen werden und es kommt zu Fehlfunktionen des automatischen Kondensatablasses oder zu Schäden am Gerät.

**2. Sehen Sie einen Belüftungsfreiraum vor.**

Für jedes Teil der Anlage muss ein ausreichender Belüftungsfreiraum vorgesehen werden, da ansonsten die Kühlleistung des luftgekühlten Nachkühlers oder des Gefriertrockners nachlässt oder diese sich abschalten.

## Leitungsanschluss

### ⚠ Achtung

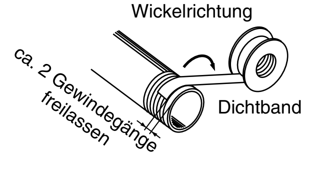
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.





# Luftaufbereitungsgeräte Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Leitungsanschluss

### ⚠Achtung

**4. Treffen Sie Maßnahmen, um zu verhindern, dass sich Kondensat in den Leitungen ansammelt.**

Konzipieren Sie die Leitungen derart, dass am unteren Teil einer Steigleitung ein Kondensatablass vorhanden ist oder dass eine leichte konische Erweiterung in Richtung des Durchflusses vorliegt, um zu verhindern, dass sich Kondensat ansammelt.

**5. Überprüfen Sie die EIN- und AUS-Seiten.**

Achten Sie beim Leitungsanschluss darauf, weder die Wasser- und Druckluftseiten noch die EIN- und AUS-Seiten zu vertauschen.

## Verdrahtung

### ⚠Warnung

**1. Erdung**

Installieren Sie bei Luftaufbereitungsgeräten, die Elektrizität verwenden (wie z.B. luftgekühlte Nachkühler oder Lufttrockner), auf der Seite der Spannungsversorgung einen Sicherungsautomaten mit einer geeigneten Empfindlichkeit und Lastkapazität, um Kurzschluss oder Motorschäden vorzubeugen. Überprüfen Sie die Spezifikationen des Sicherungsautomaten in diesem Handbuch oder im Betriebshandbuch.

**2. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.**

Der Betrieb des Geräts mit einer Spannung außerhalb der Spezifikation kann Brand oder Kurzschluss verursachen. Überprüfen Sie die Stromversorgung und die Spannung vor der Verdrahtung. Die Spannungsschwankung muss innerhalb ±10 des spezifizierten Wertes liegen.

**3. Gehen Sie vorsichtig mit den Drähten um.**

Setzen Sie die Spannungsversorgungskabel oder -drähte keiner Biege-, Dreh- oder Zugbelastungen aus.

**4. Verwenden Sie für die Verdrahtung eine Klemme mit der passenden Größe.**

Wenn Sie ein Spannungsversorgungskabel an einen Klemmenkasten anschließen, achten Sie darauf, dass die Klemme mit dem Klemmenkasten kompatibel ist.
Bei einer falschen Klemmengröße kann es zu Brand kommen.

**5. Lassen Sie die Verdrahtung von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchführen.**

Die Montage des Sicherungsautomaten, die Verdrahtung des Sicherungsautomaten an weitere Geräte oder der Anschluss an den Klemmenkasten darf nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

### ⚠Achtung

**1. Erdung**

Sehen Sie bei Luftaufbereitungsgeräten, die Elektrizität verwenden (wie z.B. luftgekühlte Nachkühler oder Lufttrockner) einen Masse-Anschluss vor, um einen Erdschluss zu verhindern. Schließen Sie das Erdungskabel nicht an eine Wasserleitung oder Gasleitung an, da Explosionsgefahr besteht.

**2. Überprüfen Sie die Kabelfarbe und die Klemmennummern vor der Verdrahtung.**

Überprüfen Sie vor der Verdrahtung die Kabelfarbe und die Klemmennummern im Betriebshandbuch oder im Schema der elektrischen Verdrahtung. Eine falsche Verdrahtung führt zu Schäden, Funktionsstörungen oder einem fehlerhaften Betrieb der elektrischen Bauteile.

## Verdrahtung

### ⚠Achtung

**3. Sicherheitshinweise für den Anschluss einer 3-phasigen Spannungsversorgung**

Achten Sie darauf, die R-, S- und T-Klemmen korrekt an ein Gerät anzuschließen, dass mit einer 3-phasigen Spannungsversorgung betrieben wird. Bei einem falschen Klemmenanschluss dreht sich das Gebläse des luftgekühlten Nachkühlers in umgekehrter Richtung und der Kältetrockner funktioniert nicht, da der Phasenumkehrschutz ausgelöst wird. Vertauschen Sie in solchen Fällen zwei der drei Spannungsversorgungsdrähte (außer IDF370B).

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

### ⚠Achtung

**1. Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, organische Lösungsmittel oder ätzende Gase enthält.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, organische Lösungsmittel, Salz oder ätzende Gase enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Betreiben Sie das Produkt nicht unter den folgenden Bedingungen, da es sonst zu Funktionsstörungen kommen könnte.**

1) An Orten, an denen ätzende Gase, organische Lösungsmittel oder chemische Substanzen auftreten oder sich wahrscheinlich am Gerät anlagern könnten.
2) An Orten, an denen das Produkt mit Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf in Berührung kommen könnte.
3) An Orten mit direkter Sonneneinstrahlung. (Decken Sie das Produkt ab, damit sein Kunststoffmaterial keinen UV-Strahlen ausgesetzt wird und sich nicht überhitzen kann.)
4) An Orten mit einer nahen Wärmequelle und geringer Ventilation. (Schützen Sie das Produkt vor direkter Wärmeeinwirkung, damit sich sein Material nicht verformt.)
5) An Orten mit starken Vibrationen und Stoßkräften.
6) An Orten, an denen eine hohe Feuchtigkeit oder viel Staub auftreten. (Bitte wenden Sie sich im Vorfeld an SMC.)

**2. Nehmen Sie dieses Gerät nicht im Freien in Betrieb.**

Der luftgekühlte Nachkühler und Luftkühler wurden für die Verwendung im Innenbereich konzipiert. Wenn das Gerät Regen ausgesetzt wird, besteht die Gefahr von Kurzschluss, Schäden am Gerät oder Fehlfunktionen. Ist der Einsatz unter solchen Bedingungen aufgrund besonderer Umstände unumgänglich, wenden Sie sich bitte vorher an SMC.

**3. Halten Sie die spezifizierten Bereiche für Medientemperatur und Umgebungstemperatur ein.**

Die Medientemperatur und die Umgebungstemperatur werden in Abstimmung an das Gerät festgelegt. Eine Verwendung des Geräts außerhalb des spezifizierten Bereichs kann Schäden, Funktionsstörungen oder Fehlfunktionen verursachen.







# Luftaufbereitungsgeräte Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Hinunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.

Vergewissern Sie sich vor der Wiederinbetriebnahme der Anlage nach erfolgten Montage- oder Austauscharbeiten, dass alle Maßnahmen getroffen wurden, um abrupte Bewegungen des Antriebs usw. zu verhindern. Überprüfen Sie anschließend den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage.

**4. Unterbrechen Sie bei anormalen Bedingungen die Spannungsversorgung und die Druckluftzufuhr.**

Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung und die Druckluftversorgung unverzüglich und stellen Sie den Druck der Druckluft auf null, wenn es zu Störungen wie z. B. Rauch- oder Geruchbildung oder Geräuschen kommt. Andernfalls besteht die Gefahr von Stromschlag oder Brand.

**5. Dringen Sie nicht mit der Hand oder mit Fremdkörpern in das Innere der Einheit ein.**

Dringen Sie bei Luftaufbereitungsgeräten (wie z.B. luftgekühlte Nachkühler oder Lufttrockner), die mit Spannung versorgt werden, nicht mit der Hand oder Fremdkörpern in das Innere der Einheit. Andernfalls besteht die Gefahr von Stromschlag, Verbrennungen oder Verletzungen. Ist der Einsatz unter solchen Bedingungen aufgrund besonderer Umstände unumgänglich, unterbrechen Sie die Spannungsversorgung und vergewissern Sie sich, dass sie abgeschaltet ist.

**6. Setzen Sie vor jeder Inspektion den Schalter in AUS-Stellung oder ziehen Sie den Netzstecker heraus.**

Setzen Sie vor jeder Inspektion des Geräts den Schalter in AUS-Stellung oder ziehen Sie den Netzstecker heraus, um Stromschlag, Verbrennungen oder Verletzungen zu vermeiden.

**7. Berühren Sie nicht Bereiche mit hohen Temperaturen.**

Berühren Sie nicht den Nachkühler (durch ihn fließt heiße Druckluft), die Kühleinheit des Kältetrockners oder die Kältemittelleitungen, da alle heiß sind und Verbrennungsgefahr besteht.

**8. Stellen Sie den Druck der Druckluft vor jeder Inspektion auf null.**

Vergewissern Sie sich vor einer Demontage des Gerätes auf der Seite der Druckluft im Rahmen einer Inspektion des automatischen Kondensatablasses zum Austausch eines Filters, dass der Druck auf null steht.

**9. Die Einstellung des Sicherheitsventils und die freiwillige regelmäßige Inspektion von Druckbehältern der Klasse 2 sind gemäß der "Verordnung zur Sicherheit von Kesseln und Druckbehältern" Voraussetzung. Führen Sie die Inspektion entsprechend der genannten Verordnung aus.**

### ⚠Achtung

**1. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Gerät und steigen Sie nicht darauf.**

Die Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises kann zu einer Verformung oder Beschädigung des Geräts führen und ein Gleichgewichtsverlust kann einen Fall oder Verletzungen zur Folge haben.

**2. Lassen Sie das Kondensat regelmäßig ab.**

Angesammeltes Kondensat im Gerät oder in den Leitungen kann zu Fehlfunktionen des Geräts führen oder das Kondensat kann auf die Auslassseite spritzen, was unerwartete Unfälle verursachen kann. Überprüfen Sie daher täglich die Kondensatmenge und den Betrieb des automatischen Kondensatablasses.

**3. Nachziehen der Schrauben der Anschlussklemmen für die Verdrahtung.**

Je nach Betriebsbedingung können sich die Schrauben der Anschlussklemmen für die Verdrahtung lösen, was zu einer Überhitzung oder Brand führt. Ziehen Sie daher die Schrauben als Sicherheitsmaßnahme regelmäßig nach.

**4. Beachten Sie die korrekte Entsorgung von Kältetrocknern.**

Einige Kältetrockner verwenden die Ozonschicht schädigende Kältemittel. Bitte setzen Sie sich für die Entsorgung dieser Geräte mit einem spezialisierten Unternehmen in Verbindung.

**5. Schalten Sie die Spannungsversorgungsquelle ab, wenn das Gerät über längere Zeiträume nicht verwendet wird.**

Schalten Sie die Spannungsversorgungsquelle ab, wenn das Gerät über längere Zeiträume nicht verwendet wird, um Unfällen vorzubeugen.

**6. Verwahren Sie das Zertifikat für Druckbehälter der Klasse 2 an einem sicheren Ort.**

Große Kältetrockner (IDF190D und größer), große Ausführungen der Serien AFF, AMD (AFF220A, AMD901/900/1000) und Druckluftbehälter entsprechen den Anforderungen für Druckbehälter der Klasse 2. 2 bis 4 Wochen nach Erhalt des Produkts wird Ihnen ein Zertifikat für Druckbehälter der Klasse 2 zugeschickt. Bewahren Sie dieses Zertifikat an einem sicheren Ort auf.



# Wartungseinheiten Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

1. **Beachten Sie die technischen Daten.**
   Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
   Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
   Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft verwenden.
   Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.
2. **Die Standard-Behälter des Luftfilters, Filter-Reglers und des Ölers sowie die Sichtkuppel des Ölers sind aus Polycarbonat. Verwenden Sie diese daher nicht in Umgebungen, in denen sie organischen Lösungsmitteln, Chemikalien, Schneidöl, synthetischen Ölen, Alkali oder Gewindeversiegelungsmitteln ausgesetzt sind oder mit diesen Stoffen in Kontakt kommen.**

**Auswirkungen von ätzenden Gasen, organischen Lösungsmitteln und Chemikalien und Orten an denen diese sich wahrscheinlich am Gerät anlagern könnten. Chemische Daten für Substanzen, die zur Beschädigung führen (Richtwerte)**

| Art | chemische Bezeichnung | Anwendungsbeispiele | Material | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Polycarbonat | Nylon |
| Säure | Salzsäure<br>Schwefelsäure, Phosphorsäure<br>Chromsäure | saure Reinigungs-flüssigkeit für Metalle | △ | × |
| Base | Natriumhydroxid (Natronlauge)<br>Kaliumkarbonat<br>Kalziumhydroxid<br>Ammoniakwasser<br>Natriumcarbonat | Entfettung von Metallen<br>Gewerbesalze<br>wasserlösliches Schneidöl | × | ○ |
| anorganische Salze | Natriumsulfid<br>Kaliumsulfat<br>Natriumsulfat | — | × | △ |
| Chlor-lösungsmittel | Tetrachlorkohlenstoff<br>Chloroform<br>Ethylenchlorid<br>Methylenchlorid | Reinigungsflüssigkeit für Metalle<br>Druckfarbe<br>Dilution | × | △ |
| Aromaten | Benzol<br>Toluen<br>Farbverdünner | Beschichtungen<br>chemische Reinigung | × | △ |
| Ketone | Aceton<br>Methylethylketon<br>Cyclohexan | fotografischer Film<br>chemische Reinigung<br>Textilindustrie | × | × |
| Alkohol | Ethylalkohol<br>IPA<br>Methylalkohol | Frostschutz<br>Klebemittel | △ | × |
| Öl | Benzin<br>Kerosen | — | × | ○ |
| Ester | Phthalsäuredimethyl<br>Phthalsäuredimethyl<br>Essigsäure | synthetisches Öl<br>Zusatzstoffe gegen Rostbildung | × | ○ |
| Ether | Methylether<br>Ethylether | Zusatzstoffe für Bremsöl | × | ○ |
| Amino | Methylamino | Schneidöl<br>Zusatzstoffe für Bremsöl<br>Vulkanisationsbeschleuniger | × | × |
| Sonstige | Schraubensicherungslack<br>Salzwasser<br>Leckagetest | — | × | △ |

○: i.d.R. sicher  △: Auswirkungen möglich  ×: Auswirkungen treten auf

Wenn die o.g. Faktoren zutreffen oder diesbezüglich Zweifel bestehen, verwenden Sie sicherheitshalber ein Metallgehäuse.

3. **Vermeiden Sie Anwendungen, in denen häufig Druckluft in die Standard-Behälter von Luftfiltern, Filter-Reglern bzw. Ölern usw. ein- und wieder abgelassen wird. Der Behälter kann beschädigt werden. In solchen Fällen wird die Verwendung eines Metallgehäuses empfohlen.**
4. **Konsultieren Sie SMC, wenn die beabsichtigte Anwendung aufgrund spezieller atmosphärischer Vorgaben absolute Leckage-Freiheit erfordert bzw. wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft benötigen.**
5. **Das für die inneren Gleitteile und Dichtungen verwendete Mineralfett kann mit den ausgangsseitigen Bauteile in Kontakt kommen. Wenden Sie sich an SMC, falls dies in Ihrem Fall unerwünscht ist.**
   **Bitte setzen Sie sich mit SMC in Verbindung, falls Sie das Sicherheitsdatenblatt (SDB) für das Fett benötigen.**
6. **Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**
   Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

### ⚠Achtung

1. **Wählen Sie anhand des SMC-Katalogs „Best Pneumatics“ ein Modell aus, das dem gewünschten Reinheitsgrad entspricht.**

## Montage

### ⚠Warnung

1. **Betriebshandbuch**
   Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.
2. **Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**
   Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.
3. **Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**
   Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

### ⚠Achtung

1. **Überprüfen Sie vor dem Anschließen die „EIN/AUS“-Markierung bzw. die Pfeile, die die Durchflussrichtung der Druckluft anzeigen, um ein Vertauschen der Druckluftein- und -ausgänge zu vermeiden Ein Vertauschen der Anschlüsse kann zu Funktionsstörungen führen.**
2. **Komponenten mit einem Behälter, wie Luftfilter, Filter-Regler, Öler, müssen senkrecht, mit dem Behälter nach unten eingebaut werden, damit ein fehlerhafter Kondensatablass oder Heraustropfen von Flüssigkeit erkannt werden können.**
3. **Achten Sie auf ausreichenden Freiraum über, unter und vor jeder Komponente für Instandhaltungsarbeiten und Betrieb. Im Abschnitt "Abmessungen" finden Sie die Angaben für den Mindestfreiraum für alle Komponenten.**







# Wartungseinheiten Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Leitungsanschluss

### ⚠Warnung

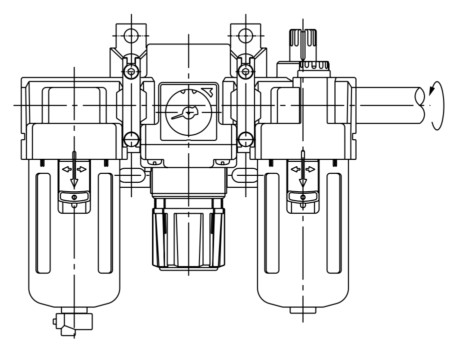
**1. Ziehen Sie die Leitungen beim Einschrauben in die Komponenten mit dem empfohlenen Anzugsdrehmoment fest und halten Sie dabei die Seite mit dem Innengewinde fest.**

Bei einem zu geringen Anzugsdrehmoment kann sich die Verbindung lösen und die Dichtwirkung verloren gehen. Andererseits kann ein zu hohes Anzugsdrehmoment die Gewinde beschädigen. Wird beim Festziehen die Seite mit dem Innengewinde nicht festgehalten, kann es durch die zu hohe Kraft, die direkt auf das Befestigungselement der Leitung wirkt, zu Schäden kommen.

**Empfohlenes Anzugsdrehmoment** Einheit: Nm

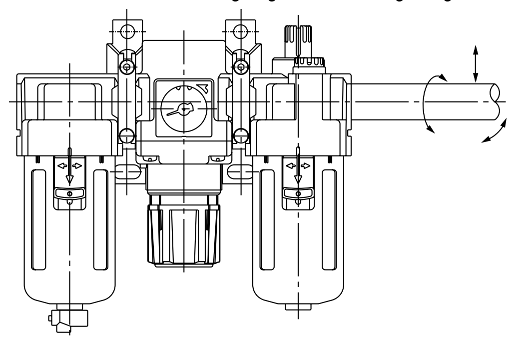
| Anschluss-gewinde | M5 | 1⁄8 | 1⁄4 | 3⁄8 | 1⁄2 | 3⁄4 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Drehmoment | 1 bis 1.5 *1 | 7 bis 9 | 12 bis 14 | 22 bis 24 | 28 bis 30 | 28 bis 30 | 36 bis 38 |

*1 Ziehen Sie die Verschraubung nach dem Anziehen von Hand mit einem geeigneten Werkzeug um eine weitere 1/6 bis 1/4 Umdrehung an.



**2. Verhindern Sie, dass übermäßige Verdreh- oder Biegemomenten, außer den durch das Eigengewicht der Anlage selbst verursachten, auf das Gerät wirken.**

Sehen Sie für die externen Leitungen getrennte Auflagerungen vor.



**3. Nicht flexible Leitungen, wie Stahlrohre sind anfällig für Stoßlasten und Erschütterungen von der Anschlussseite. Setzen Sie deshalb dazwischen flexible Leitungen ein.**

### ⚠Achtung

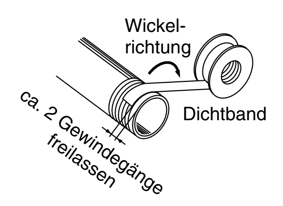
**1. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

### ⚠Achtung

**2. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




**3. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Filtern, Reglern und Ölern verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte. Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Entnehmen Sie Details zur Druckluftqualität den "Auswahlkriterien für Luftaufbereitungsgeräte" (Best Pneumatics Nr. 5).

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

Wenn synthetisches Öl für den Kompressor verwendet wird, kann es je nach Art des Öls oder abhängig von den Nutzungsbedingungen negative Auswirkungen auf den Kunststoff des Pneumatiksystems oder die Dichtungen haben, wenn das Öl auf die Auslassseite gelangt. Daher wird die Montage eines Hauptleitungsfilters empfohlen.

### ⚠Achtung

**5. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Bei Verwendung bei niedrigen Temperaturen können sich das Kondensat oder die Feuchtigkeit verfestigen oder gefrieren. Dies beschädigt die Dichtungen und verursacht Funktionsstörungen. Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Entnehmen Sie Details zur Druckluftqualität den "Auswahlkriterien für Luftaufbereitungsgeräte" (Best Pneumatics Nr. 5).



# Wartungseinheiten Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

1. **Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**
   Information bezüglich der Materialien der Wartungseinheiten finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.
2. **Das Produkt nicht über länger Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**
3. **Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**
4. **Setzen Sie die Produkte nicht an Orten ein, an denen sie Strahlungswärme ausgesetzt sind.**

## Wartung

### ⚠Warnung

1. **Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**
   Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.
2. **Instandhaltung**
   Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.
3. **Kondensatablass**
   Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.
4. **Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**
   Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Hinunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
   Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.
5. **Überprüfen Sie den transparenten Kunststoffbehälter des Luftfilters, Filter-Reglers und Ölers bzw. die Sichtkuppel des Ölers regelmäßig auf Sprünge, Kratzer oder andere Beschädigungen.**
   Ersetzen Sie die Teile durch einen neuen Behälter, eine Sichtkuppel oder einen Metallbehälter, wenn irgendwelche Schäden festgestellt werden. Andernfalls können Schäden verursacht werden.
6. **Überprüfen Sie den transparenten Kunststoffbehälter des Luftfilters, Filter-Reglers und Ölers bzw. die Sichtkuppel des Ölers regelmäßig auf Verschmutzung.**
   Reinigen Sie alle genannten Geräte gegebenenfalls mit einem milden Haushaltsreiniger. Verwenden Sie keine anderen Reinigungsmittel. Andernfalls kann es zu Schäden kommen.

### ⚠Achtung

1. **Überprüfen Sie regelmäßig das Filterelement und tauschen Sie es gegebenenfalls aus. Überprüfen Sie das Element, sobald der Ausgangsdruck unter den normalen Wert fällt oder die Druckluft während des Betriebs nicht gleichmäßig strömt.**

## Regler / Filter-Regler

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

1. **Sicherheitseinrichtungen müssen eingebaut werden, wenn durch einen Ausgangsdruck, der den Einstelldruckbereich übersteigt, Schäden oder Funktionsstörungen auf der Ausgangsseite der Anlage verursacht werden können.**
2. **Nach dem Ablassen des Eingangsdrucks ist der Restdruck noch nicht vollständig abgelassen. Wählen Sie zum Ablassen des Restdrucks ein Modell mit Rückstrommechanismus. Wird ein Modell ohne Rückflussfunktion eingesetzt, kommt es je nach Betriebsbedingungen zu einem unbeständigen Ablassen des Restdrucks (d. h., es ist nicht sicher, ob der Restdruck abgelassen wird oder nicht).**
3. **Wenden Sie sich an SMC, wenn über einen längeren Zeitraum keine Druckluft im System verbraucht wird oder wenn ausgangsseitig ein geschlossener Kreislauf oder ein Ausgleichskreislauf verwendet wird, da es hierbei zu Schwankungen des Einstelldrucks auf der Ausgangsseite kommen kann.**
4. **Stellen Sie den Ausgangsdruckbereich für den Regler-Ausgangsdruck so ein, dass er max. 85% des Eingangsdrucks beträgt. Wenn er auf über 85% eingestellt wird, wird der Eingangsdruck sehr leicht von Schwankungen des Durchflusses oder des Eingangsdrucks beeinflusst und wird instabil.**
5. **Da bei der Berechnung des in den technischen Daten im Katalog angegebenen max. Druckregelbereichs ein Sicherheitsfaktor berücksichtigt wurde, übersteigt der Einstelldruck möglicherweise diesen Bereich.**
6. **Wenden Sie sich an SMC, wenn für den Schaltkreis ein Präzisionsregler mit Entlüftungsempfindlichkeit und Einstellgenauigkeit erforderlich ist.**

### ⚠Achtung

1. **Der Eigenluftverbrauch beträgt unter Standard-bedingungen max. 0.1 ℓ/min (ANR). Wenden Sie sich an SMC, wenn dieser Wert in Ihrem Fall unzulässig ist.**

## Montage

### ⚠Achtung

1. **Entriegeln Sie den Drehknopf für die Druck-einstellung und verriegeln Sie ihn anschließend wieder.**

## Einstellung

### ⚠Warnung

1. **Beobachten Sie während der Reglereinstellung die angezeigten Werte der Eingangs- und Ausgangsdruckmanometer. Ein Überdrehen des Knopfes kann Teile im Geräteinneren beschädigen.**
2. **Verwenden Sie zum Drehen des Reglerknopfes keine Werkzeuge, da es sonst zu Schäden kommen kann. Der Drehknopf muss von Hand betätigt werden.**







# Wartungseinheiten Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Regler / Filter-Regler

### Einstellung

#### ⚠Achtung

1. Überprüfen Sie vor der Einstellung den Eingangsdruck.
2. Das mit den Produkten für 0.02 bis 0.2 MPa gelieferte Manometer ist ausschließlich zur Verwendung bis 0.2 MPa gedacht. Verwenden Sie deshalb keinen Druck über 0.2 MPa. Andernfalls kann das Manometer beschädigt werden.
3. Um den Druck mit Hilfe des Drehknopfes einzustellen, drehen Sie den Knopf in die Richtung, mit der der Druck zunimmt und verriegeln Sie ihn nach der Druckeinstellung. Wird der Knopf in die Richtung gedreht, in der der Druck abnimmt, kann der Druck unter den ursprünglichen Einstelldruck abfallen. Dreht man den Knopf im Uhrzeigersinn, steigt der Ausgangsdruck, dreht man ihn gegen den Uhrzeigersinn verringert sich der Druck.

## Öler

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

#### ⚠Warnung

1. Wählen Sie einen Öler mit einer Fixdrossel wenn er für Hochfrequenz-Anwendungen, z.B. in einer Presse, eingesetzt wird.
   Bei der Modellauswahl muss ein Durchgangsbereich für die Fixdrossel gewählt werden. Setzen Sie sich hierfür mit SMC in Verbindung.
2. Bei einem zu niedrigen Durchfluss kann die Schmierung nicht korrekt erfolgen. Wählen Sie anhand des in diesem Katalog angegebenen Mindest-Tropfdurchflusses einen Öler in geeigneter Größe.
3. Montieren Sie ein 3/2-Handabsperrventil an der Eingangsseite und vermeiden Sie die Verwendung eines Ölers, der Rückfluss verursacht, da dies Schäden an inneren Teilen verursachen kann.
4. Verwenden Sie ein Rückschlagventil (Serie AKM), um einen Rückfluss des Öls zu verhindern, wenn die Leitung auf die Eingangsseite umgeleitet wird.

### Leitungsanschluss

#### ⚠Achtung

1. Vermeiden Sie Steigleitungen und Verzweigungen an der Ausgangsseite. Diese beeinträchtigen eine ordnungsgemäße Schmierung.

### Wartung

#### ⚠Warnung

1. Verwenden Sie Turbinenöl ISO VG32 der Klasse 1 (ohne Zusatzstoffe). Andere Öle können das Gerät beschädigen und Fehlfunktionen verursachen.
2. Bei den Ausführungen AL10 und 20 muss das Schmierfett nach dem Ablassen des Eingangsdrucks nachgefüllt werden, da das Schmierfett nicht im druckbeaufschlagten Zustand aufgetragen werden kann.

#### ⚠Achtung

1. Überprüfen Sie den Nutzungsgrad einmal täglich. Wenn der Schmiermittelverbrauch nicht normal ist, können bei den zu schmierenden Objekten Probleme auftreten.

## Mikrofilter / Submikrofilter

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

#### ⚠Achtung

1. Konstruieren Sie das System so, dass die Einbaulage des Mikrofilters sowie des Submikrofilters an der Stelle liegt, an der die geringsten Schwingungen auftreten. Die Differenz zwischen innerem und äußerem Druck im Element darf 0.1 MPa nicht überschreiten. Andernfalls können Schäden verursacht werden.

### Wartung

#### ⚠Warnung

1. Tauschen Sie das Filterelement alle 2 Jahre bzw. wenn der Druckabfall 0.1 MPa erreicht aus, um Schäden zu vermeiden.
2. Lassen Sie das angesammelte Kondensat regelmäßig und bevor die maximale Kapazität erreicht ist aus dem Luftfilterbehälter ab. Angesammeltes Kondensat, das auf die Ausgangsseite fließt, kann Fehlfunktionen verursachen.

## Luftfilter

### Wartung

#### ⚠Warnung

1. Tauschen Sie das Filterelement alle 2 Jahre bzw. wenn der Druckabfall 0.1 MPa erreicht aus, um Schäden zu vermeiden.
2. Lassen Sie das angesammelte Kondensat regelmäßig und bevor die maximale Kapazität erreicht ist aus dem Luftfiltergehäuse ab. Angesammeltes Kondensat, das auf die Ausgangsseite fließt, kann Fehlfunktionen verursachen.

## Kombinierte Wartungseinheit

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

#### ⚠Achtung

1. Sichern Sie bei Verwendung einer Kombination aus 2 Einheiten, wie AC□0A, AC□0B und AC□0D die Ober- und Unterseite des Befestigungselements. Bei 3 Einheiten empfiehlt es sich, die Unterseite des Befestigungselements zu sichern.
2. Die Position des Befestigungselements variiert abhängig von der Einbaulage des Zwischenverteilers bzw. des Druckschalters.
3. Die Standard-Einbaulage für das Befestigungselement ist an der Ausgangsseite der jeweiligen Komponente (AF, AR, AL, AW und AFM). Die Standard-Montageabmessungen des Befestigungselements mit Anbauteilmontage finden Sie im Katalog "Best Pneumatics Nr. 5".
4. Befestigungselemente können nicht auf beiden Seiten eines Zwischenverteilers oder Druckschalters montiert werden.
5. Bitte wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Montageposition der Befestigungselemente verändern wollen.



# Wartungseinheiten Sicherheitshinweise 5

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

**Schwimmergesteuerter automatischer Kondensatablass**

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

## ⚠Warnung

**1. Verwenden Sie unter folgenden Bedingungen einen automatischen Kondensatablass, um Fehlfunktionen zu vermeiden.**

**<N.O.-Ausführung>**

- Kompressor: 0.75 kW (100 ℓ/min. (ANR))
  Wenn Sie 2 oder mehr automatische Kondensatablässe verwenden, multiplizieren Sie zur Ermittlung der erforderlichen min. Kompressorkapazität den angegebenen Wert mit der Anzahl der Kondensatablässe.
  Es wird empfohlen, ein Modell mit mindestens der Mindestkapazität zu wählen. Wenn Sie z.B. 2 automatische Kondensatablässe verwenden, ist eine Kompressorkapazität von min. 1.5 kW (200 ℓ/min. (ANR)) erforderlich.
- Betriebsdruck: min. 0.1 MPa

**<N.C.-Ausführung>**

- Betriebsdruck für AD17/27: min. 0.1 MPa
  Betriebsdruck für AD37/47: min. 0.15 MPa

### Leitungsanschluss

## ⚠Achtung

**1. Schwimmergesteuerter automatischer Kondensatablass**

Der Leitungsanschluss für den Kondensatablass muss folgendermaßen vorgenommen werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

**<N.O.-Ausführung>**

- Verwenden Sie Leitungen mit einem Innendurchmesser von min. ø6.5 und einer Länge von max. 5 m. Vermeiden Sie Steigleitungen.

**<N.C.-Ausführung>**

- AD17/27: Verwenden Sie Leitungen mit einem Innendurchmesser von min. ø2.5.
  AD37/47: Verwenden Sie Leitungen mit einem Innendurchmesser von min. ø4.
  Die Länge darf max. 5 m betragen. Vermeiden Sie Steigleitungen.

### Wartung

## ⚠Achtung

**1. Drehen Sie den Knopf gegen den Uhrzeigersinn, um das Kondensat manuell abzulassen. Wenden Sie kein übermäßiges Drehmoment auf den Drehknopf an, z. B. durch Verwendung eines Werkzeugs, da dadurch ein automatischer Kondensatablass beschädigt werden kann.**

Drehen Sie den Knopf nach dem Ablassen des Kondensats im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.

**2. Druckluft-Leckagen oder andere Funktionsstörungen können auftreten, wenn der Druck im Behälterinneren durch ein vorzeitiges Verstopfen des Elements oder durch einen Druckabfall die angegebenen Druckbereichsparameter überschreitet.**

Überprüfen Sie den Druck, wenn eine derartige Unregelmäßigkeit auftritt.







# Schraub-/Steckverbindungen & Schläuche Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

**3. Vergewissern Sie sich, dass PTFE in der Anwendung verwendet werden darf.**

Die Gewindedichtung enthält PTFE-Pulver (Polytetrafluorethylen-Kunststoff). Überprüfen Sie, ob eine Verwendung dieses Materials das System beeinträchtigen kann.

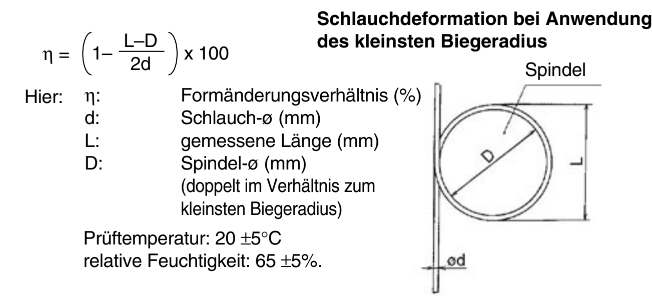
### ⚠Achtung

**1. Halten Sie die Gewinde- und Schlauchanschlussstellen fern von Drehbewegungen oder oszillierenden Bewegungen. Verwenden Sie in diesen Fällen drehbare Steckverbindungen der Serien KS oder KX.**

Schraub-/Steckverbindungen können beschädigt werden, wenn sie wie oben beschrieben verwendet werden.

**2. Der kleinste Biegeradius eines Schlauches in der Nähe der Schraub-/Steckverbindung ist einzuhalten.**

Liegt der Biegeradius unterhalb des kleinsten zulässigen Werts, können die Schraub-/Steckverbindungen beschädigt werden bzw. der Schlauch kann brechen oder flachgedrückt werden. Der kleinste Biegeradius wird gemäß JIS B 8381-1995 wie im Folgenden beschrieben gemessen (Ausnahmen: Polyurethan-Schlauch der Serie TU, Hartpolyurethan-Schlauch der Serie TUH, Weichpolyurethan-Schlauch der Serie TUS, Doppelwandiger Schlauch, schwer entflammbar der Serie TRBU, FEP-Schlauch der Serie TH, PFA-Schlauch der Serie TL, Modifizierter PTFE-Schlauch der Serie TD).
Die Schlauchverformungsrate bei Anwendung des kleinsten Biegeradius wird anhand der folgenden Formel ermittelt, die auf dem Schlauchdurchmesser und dem Spindeldurchmesser basiert, indem der gleiche Spindelradius gewickelt wird.




$$\eta = \left(1 - \frac{L-D}{2d}\right) \times 100$$

Hier:
- η: Formänderungsverhältnis (%)
- d: Schlauch-ø (mm)
- L: gemessene Länge (mm)
- D: Spindel-ø (mm) (doppelt im Verhältnis zum kleinsten Biegeradius)

Prüftemperatur: 20 ±5°C
relative Feuchtigkeit: 65 ±5%.

**3. Verwendbar für Druckluft und Wasser.**

Wenden Sie sich an SMC, wenn andere Medien verwendet werden sollen.

**4. Wenn Druckspitzen auftreten, die den max. Betriebsdruck überschreiten, können Schraub-/Steckverbindungen und Schläuche beschädigt werden.**

Bei Verwendung mit Wasser können Schraub-/Steckverbindungen und Schläuche je nach nach Höhe der Druckspitzen beschädigt werden.

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

**4. In bestimmten Fällen können sich die Schläuche von den Schraub-/Steckverbindungen durch Alterungszersetzung der Schläuche oder Beschädigung der Schraub-/Steckverbindungen lösen und unkontrolliert herausschnellen.**

Halten Sie die Situation unter Kontrolle, indem Sie den Schlauch mit einer Schutzabdeckung befestigen oder fixieren.

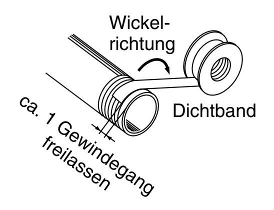
### ⚠Achtung

**1. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**2. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Späne von den Rohrleitungsgewinden oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Leitungen/Verschraubungen 1 bis 2 Gewindegänge frei.




**3. Überprüfen Sie die Bestell-Nr., Größe usw. vor der Installation. Überprüfen Sie die Schläuche auf Beschädigungen, Dellen, Risse usw.**

**4. Berücksichtigen Sie beim Schlauchanschluss Faktoren wie den Druck und eine mögliche Veränderung der Schlauchlänge und bemessen Sie den Schlauch mit ausreichender Länge.**

Andernfalls kann es zu Beschädigungen der Schlauch-/Steckverbindungen oder einem Lösen des Schlauchs kommen. Siehe Empfehlungen für die Schlauchmontage (Seite 41).

**5. Setzen Sie die Schlauch-/Steckverbindungen und Schläuche keinen übermäßigen Dreh- und Zugkräften, Momentlasten, Vibrationen und Stoßeinwirkungen usw. aus.**

Andernfalls werden die Schlauch-/Steckverbindungen beschädigt und die Schläuche bersten, brechen oder lösen sich ab.

**6. Schläuche, mit Ausnahme von Spiralschläuchen, erfordern eine ortsfeste Montage. Verwenden Sie Standard-Schläuche (keine Spiralschläuche) nicht in Anwendungen, in denen eine Bewegung der Schläuche unvermeidlich ist. Bei Schläuchen, die bewegt werden, besteht die Gefahr von Abrieb, Dehnung oder Bruch aufgrund der Zugkraft, oder die Gefahr des Ablösens der Schläuche von der Schraub-/Steckverbindung. Stellen Sie vor dem Einsatz sicher, dass eine korrekte Verwendung gewährleistet ist.**

**7. Schrauben Sie die Schraub-/Steckverbindung mit Hilfe eines passenden Werkzeuges fest.**

Setzen Sie das Werkzeug so nahe am Gewinde wie möglich an. Wenn die Größe vom Sechskant und vom Werkzeug nicht kompatibel sind oder die Schraub-/Steckverbindung in der Nähe der Schlauchseite festgezogen wird, kann der Sechskant zusammengedrückt oder verformt werden oder das Gerät kann beschädigt werden. Vergewissern Sie sich nach der Installation, dass die Schraub-/Steckverbindungen usw. nicht beschädigt sind.



# Schraub-/Steckverbindungen & Schläuche Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Druckluftversorgung

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

Erkundigen Sie sich bei SMC nach den Betriebsmedien, die sich für Produkte eignen, die für allgemeine Medien vorgesehen sind.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Vor den Druckluftfiltern sollte ein Lufttrockner oder Wasserabscheider eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat in den Behälterschalen, nicht regelmäßig entleert, können die Behälterschalen überlaufen und Kondensat gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.

Wenn die Behälterschalen schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer einer Behälterschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies

### ⚠Achtung

**1. Installieren Sie einen Druckluftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Druckluftfilter. Wählen Sie einen Druckluftfilter mit einem Filtrationsgrad von max. 5 µm.

**2. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**3. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

Information bezüglich der Materialien von Schraub-/Steckverbindungen und Schläuchen finden Sie in den Konstruktionszeichnungen, bzw. im jeweiligen Katalog.

**2. Das Produkt nicht über längere Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**

**3. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**4. Setzen Sie die Produkte nicht an Orten ein, an denen sie Strahlungswärme ausgesetzt sind.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**5. Verwenden Sie Standard-Schraub-/Steckverbindungen nicht in Einsatzumgebungen, in denen statische Elektrizität Probleme bereitet.**

Dies kann einen Systemausfall und Fehlfunktionen verursachen. Wir empfehlen für solche Einsatzumgebungen Antistatik-Verbindungen (Serie KA) und Antistatik-Schläuche (Serie TA).

**6. Verwenden Sie Standard-Schraub-/Steckverbindungen nicht in Einsatzumgebungen mit Schweißfunken.**

Schweißfunken können Brände auslösen. Wir empfehlen für solche Einsatzumgebungen schwer entflammbare Schraub-/Steckverbindungen (Serie KR/KRM) und Schläuche (Serie TRS/TRB).

**7. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen es direkt Schneidöl, Schmiermittel oder Kühlflüssigkeit ausgesetzt ist.**

Setzen Sie sich mit SMC in Verbindung, wenn Sie das Produkt in Umgebungen einsetzen, in denen es Schneidöl, Schmiermittel oder Kühlflüssigkeit usw. ausgesetzt ist.

**8. Beachten Sie beim Einsatz von Schläuchen aus Nylon und Weichnylon in Reinraumanwendungen,**

dass sich das Antioxidationsmittel von der Oberfläche der Schläuche lösen kann und somit den Reinheitsgrad verringert.

**9. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen Fremdkörper am Produkt anhaften oder in das Innere des Produkts gelangen.**

Dies kann Leckage oder ein Lösen des Schlauchs verursachen.

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Druckluftfiltern ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/ Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.

Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren von Zylindern zu vermeiden.







# Schraub-/Steckverbindungen & Schläuche Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Wartung

### ⚠ Achtung

**1. Tragen Sie bei der Ausführung von regelmäßigen Inspektionen stets eine Schutzbrille.**

**2. Überprüfen Sie Schraub-/Steckverbindungen und Schläuche auf folgende Mängel und tauschen Sie sie ggf. aus.**

1) Risse, Beulen, Verschleiß, Korrosion
2) Druckluftleckage
3) Verdrehte, gequetschte oder geknickte Schläuche
4) Verhärtete, beschädigte oder weich gewordene Schläuche

**3. Wenn Schläuche oder Schraub-/Steckverbindungen ausgetauscht werden müssen, bessern Sie diese nicht aus oder reparieren Sie sie, um sie wiederzuverwenden.**

## Steckverbindungen

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠ Achtung

**1. Einsetzen / Abziehen von Schläuchen an Steckverbindungen**

**1) Schlauch anschließen**

(1) Der Schlauch muss genau senkrecht abgeschnitten werden, ohne die Außenseite zu beschädigen. Verwenden Sie den SMC-Schlauchschneider "TK-1", "TK-2" oder "TK-3". Benutzen Sie keine Stemmeisen, Kneifzangen, Scheren o.Ä. Damit können Sie den Schlauch schräg abschneiden oder flachdrücken, was zu Problemen führen kann.

(2) Polyurethanschläuche können sich durch die Druckbeaufschlagung im Innern geringfügig aufweiten. Deshalb ist es möglich, dass sie nicht erneut in die Steckverbindung montiert werden können. Überprüfen Sie den Außendurchmesser des Schlauches. Wenn das Übermaß mehr als 0.07 mm (ø2) und 0.15 (andere ø) betragen sollte, führen Sie ihn erneut in die Schraub-/Steckverbindung ein, ohne ihn abzuschneiden. Stellen Sie beim Einstecken des Schlauches sicher, dass dieser den Druckring problemlos passiert.

(3) Schieben Sie den Schlauch langsam bis zum Anschlag in die Steckverbindung.

(4) Ziehen Sie leicht am Schlauch, um sicher zu stellen, dass er eine formschlüssige Abdichtung bildet. Ist der Schlauch zu wenig weit eingeschoben, kann es zu Leckagen kommen oder der Schlauch kann sich lösen.

**2) Abziehen von Schläuchen**

(1) Drücken Sie den Druckring gleichmäßig und ausreichend weit hinein.

(2) Ziehen Sie den Schlauch heraus, dabei den Druckring nicht loslassen. Wird der Druckring nicht ausreichend weit hineingedrückt, kann der Schlauch nicht herausgezogen werden.

(3) Um den Schlauch wieder zu verwenden, entfernen Sie den Teil des Schlauchs, der festgeklemmt war. Wird der festgeklemmte Teil nicht entfernt, kann dies Luftleckagen und ein erschwertes Abziehen des Schlauches verursachen.

**2. Anschluss von Produkten mit Metallrohren**

Verwenden Sie nach dem Anschluss von Produkten mit Metallrohren, wie z.B. die Serie KC, an die Steckverbindung keine Schläuche, Kunststoffstopfen oder Einsteckreduzierungen usw., da diese sich sonst lösen können.

**3. Drücken Sie vor der Montage von Schläuchen, Kunststoffstopfen, Metallstangen, usw. den Druckring nicht.**

Drücken Sie den Druckring vor der Montage generell nicht. Andernfalls können sich Teile lösen.

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠ Achtung

**4. Festziehen von M3-, M5- und M6-Anschlussgewinden**

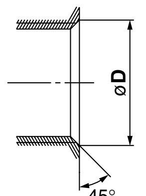
1) M3
Nach dem Festziehen von Hand eine zusätzliche 1/4-Umdrehung mit einem Schraubenschlüssel ausführen. Der Richtwert für das Anzugsdrehmoment beträgt 0.4 bis 0.5 Nm.

2) M5, M6 und 10-32UNF
Nach dem Festziehen von Hand eine zusätzliche 1/6 bis 1/4-Umdrehung mit einem Schraubenschlüssel ausführen. Der Richtwert für das Anzugsdrehmoment beträgt 1 bis 1.5 Nm.

Anm.) Ein Überdrehen kann den Gewindeteil beschädigen oder die Dichtung verformen und Luftleckagen verursachen.
Wenn die Schraub-/ Steckverbindungen nicht ausreichend festgezogen wurde, kann sie sich lösen oder es können Druckluftleckagen auftreten.

**5. Empfohlene Ansenkung für Innengewinde M3, M5, 10-32UNF**

Gemäß ISO16030 (Fluidtechnik – Pneumatik-Leitungsanschlüsse – Einschraubloch und Einschraubzapfen), werden die nachstehend genannten Ansenkungen empfohlen.




| Innengewinde | Durchmesser der Ansenkung øD (empfohlener Wert) |
|---|---|
| M3 | 3.1 bis 3.4 |
| M5 | 5.1 bis 5.4 |
| 10-32UNF | 5.0 bis 5.3 |

## Empfehlung für die Schlauchmontage

**1. Achten Sie bei der Installation von Leitungen an der Steckverbindung, dass der Schlauch ausreichend lang ist und locker verlegt wird. Beachten Sie dabei die Empfehlungen für die Leitungsverlegung in Abb. 1.**

Beachten Sie bei Verwendung eines Kabelbinders oder Ähnliches außerdem, dass keine externe Krafteinwirkung an der Schraub-/Steckverbindung entsteht. (siehe Abb. 2.)

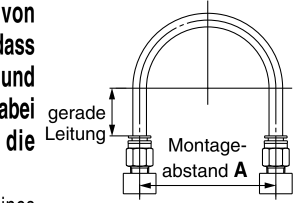
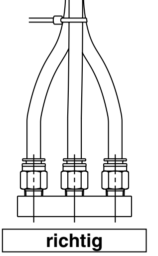


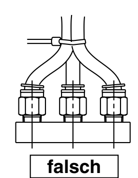

**Abb. 1 Empfohlene Leitungsverlegung**

Einheit: mm

| Schlauchgröße | Montageabstand A | | | Länge gerader Leitungsabschnitt |
|---|---|---|---|---|
| | Nylon-Schlauch | Weichnylon-Schlauch | Polyurethan-Schlauch | |
| ø3.2, 1/8" | min. 44 | min. 29 | min. 25 | min. 16 |
| ø4, 5/32" | min. 56 | min. 30 | min. 26 | min. 20 |
| ø3/16" | min. 67 | min. 38 | min. 38 | min. 24 |
| ø6 | min. 84 | min. 39 | min. 39 | min. 30 |
| ø1/4" | min. 89 | min. 56 | min. 57 | min. 32 |
| ø8, 5/16" | min. 112 | min. 58 | min. 52 | min. 40 |
| ø10 | min. 140 | min. 70 | min. 69 | min. 50 |
| ø3/8" | min. 134 | min. 76 | min. 69 | min. 48 |
| ø12 | min. 168 | min. 82 | min. 88 | min. 60 |
| ø1/2" | min. 178 | min. 118 | min. 93 | min. 64 |
| ø16 | min. 224 | min. 144 | min. 114 | min. 80 |



richtig



falsch

**Abb. 2 Bei Verwendung eines Kabelbinders o.a. für die Leitungen**



# Schraub-/Steckverbindungen & Schläuche Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Steckverbindungen mit UNI-Gewinde

### Montage

## ⚠Achtung

**1. Ziehen Sie die Verschraubung zunächst von Hand an und anschließend mit einem für die Sechskant-Schlüsselweite passenden Werkzeug und dem unten angegebenen Anzugsmoment fest.**

**Anschluss-Innengewinde: Rc, NPT, NPTF**

| UNI-Gewinde Anschlussgröße | Anzugsdrehmoment (Nm) | zusätzlicher Anzugswinkel nach Festziehen von Hand Grad |
|---|---|---|
| 1/8 | 5 bis 7 | 30 bis 60 |
| 1/4 | 11 bis 13 | 30 bis 60 |
| 3/8 | 14 bis 16 | 15 bis 45 |
| 1/2 | 20 bis 22 | 15 bis 30 |

**Anschluss-Innengewinde: G**

| UNI-Gewinde Anschlussgröße | Anzugsdrehmoment (Nm) | zusätzlicher Anzugswinkel nach Festziehen von Hand Grad |
|---|---|---|
| 1/8 | 3 bis 4 | 30 bis 45 |
| 1/4 | 4 bis 5 | 15 bis 30 |
| 3/8 | 8 bis 9 | 15 bis 30 |
| 1/2 | 14 bis 15 | 15 bis 30 |

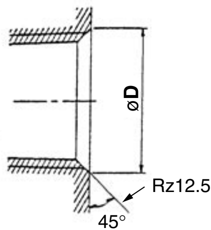
**2. Die Dichtung kann 6 bis 10 Mal wiederverwendet werden. Sie ist bei Beschädigung einfach Auszutauschen. Zum Entnehmen, die beschädigte Dichtung mit der Hand gegen den Uhrzeigersinn drehen. Wenn die Dichtung sich schwer drehen lässt, schneiden Sie sie mit einer geeigneten Zange auf. Achten Sie dabei darauf, nicht die 45°-Dichtfläche an der Verschraubung zu beschädigen.**

**3. Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn ein anderes Medium als Druckluft verwendet werden soll.**

**4. Die anderen Sicherheitshinweise zur Handhabung usw. entsprechen denen der anderen zu Steckverbindungen.**

### Anfräsung für Innengewinde (empfohlener Wert)

Eine Ansenkung gemäß der folgenden Tabelle ist für die Gewindebearbeitung sowie zur Verhinderung von Gratbildung von Nutzen.




| Innengewindegröße | Durchmesser der Ansenkung øD (empfohlener Wert) | | |
|---|---|---|---|
| | G | Rc | NPT, NPTF |
| 1/8 | 10.2 bis 11.5 | 10.2 bis 11.8 | 10.5 bis 11.8 |
| 1/4 | 13.6 bis 14.5 | 13.6 bis 15.8 | 14.1 bis 15.8 |
| 3/8 | 17.1 bis 18.5 | 17.1 bis 19.4 | 17.4 bis 19.4 |
| 1/2 | 21.4 bis 22.5 | 21.4 bis 25.1 | 21.7 bis 25.1 |

## Verschraubungen mit Dichtmittel

### Leitungsanschluss

## ⚠Achtung

**1. Das Standard-Anzugsdrehmoment für die Schraub-/Steckverbindungen finden Sie in der nachstehenden Tabelle. Für die Standard-Montage gilt, 2 oder 3 Umdrehungen mit einem Schraubenschlüssel nach dem Anziehen von Hand.**

| Größe Anschlussgewinde | korrektes Anzugsdrehmoment (Nm) |
|---|---|
| NPT1/16, NPT, R1/8 | 7 bis 9 |
| NPT, R1/4 | 12 bis 14 |
| NPT, R3/8 | 22 bis 24 |
| NPT, R1/2 | 28 bis 30 |

**2. Wird die Verschraubung mit zu hohem Drehmoment angezogen, wird eine große Menge Dichtmittel herausgepresst. Entfernen Sie überschüssiges Dichtmittel.**

**3. Bei unzureichend festgezogenen Verschraubungen ist möglicherweise die Dichtwirkung nicht mehr gegeben oder die Anschlüsse können sich lösen.**

**4. Wiederverwendung**

1) In den meisten Fällen ist ein zwei- bis dreimaliger Gebrauch möglich.
2) Entfernen Sie Dichtmittel, das an den Verschraubungen klebt, indem Sie das Gewinde mit Druckluft abblasen. Damit verhindern Sie, dass Dichtmittel in das Gerät gelangt und Luftleckagen verursacht.
3) Wenn die Dichtwirkung des Dichtmittels nachlässt, wickeln Sie Dichtband darüber, bevor Sie die Verschraubung wieder verwenden. Verwenden Sie keine anderen Dichtmittel außer Dichtband.

**5. Ist die Verschraubung einmal festgezogen, lösen Sie sie nicht wieder. Ein zurückdrehen kann die Dichtung beschädigen, wodurch Leckage auftreten kann.**

## Schläuche

### Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

## ⚠Achtung

**1. Bei Verwendung anderer Schlauchmarken als SMC ist die Toleranz des Schlauchaußendurchmessers sowie das Schlauchmaterial zu berücksichtigen.**

1) Nylon-Schlauch ≤ ±0,1 mm
2) Weichnylon-Schlauch ≤ ±0,1 mm
3) Polyurethan-Schlauch ≤ +0.15 mm, ≤ –0.2 mm

Wenn die Toleranz des Schlauchaußendurchmessers nicht ausreichend ist oder der Schlauchinnendurchmesser von den SMC-Abmessungen abweicht, verwenden Sie den Schlauch nicht, da die folgenden Probleme auftreten können: Schwierigkeiten beim Schlauchanschluss, Leckage, Lösen des Schlauches oder Beschädigung der Schraub-/Steckverbindungen.
Wenn Sie andere Schläuche als von SMC verwenden, liegt für die nachfolgend genannten Produkte aufgrund ihrer Eigenschaften kein Garantieanspruch vor.

KQG, KQB, KFG, KF, ø2KJ, ø2M

**2. Wenn Sie andere Schraub-/Steckverbindungen als von SMC verwenden, stellen Sie sicher, dass die Betriebsbedingungen keine Probleme verursachen.**







# Strom- und Sperrventile Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen. Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Die in diesem Katalog erwähnten Produkte sind nicht zur Verwendung als Abtrennventile ohne Druckluftleckage konstruiert.**

In der Spezifikation dieses Produkts ist eine bestimmte Leckage zulässig. Ziehen Sie die Einstellschraube nicht fest an, um die Leckage auf null zu setzen, da dies das Gerät beschädigen kann.

**3. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

**4. Bei den Durchfluss-Kennlinien der jeweiligen Produkte handelt es sich um Richtwerte.**

Die Durchfluss-Kennlinien sind die Charakteristiken jedes einzelnen Produkts. Die tatsächlichen Werte können je nach Leitungen, Schaltschema, Druckbedingungen usw. abweichen. Darüber hinaus variiert die Position bei null Nadelumdrehungen in den Durchfluss-Kennlinien je nach Produktspezifikation.

**5. Vergewissern Sie sich, dass PTFE in der Anwendung verwendet werden darf.**

Das Dichtungsmaterial der Ausführung mit konischem Außengewinde enthält PTFE-Pulver (Polytetrafluorethylen-Kunststoff). Überprüfen Sie, ob eine Verwendung dieses Materials das System beeinträchtigen kann.

## Montage

### ⚠Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie bei der Installation der Produkte die Angaben zum Anzugsdrehmoment.

**4. Überprüfen Sie, dass die Kontermutter angezogen ist.**

Eine lockere Kontermutter könnte Geschwindigkeitsänderungen des Antriebs verursachen.

**5. Ermitteln Sie den Einstellungsgrad der Einstellnadel.**

Die in diesem Katalog erwähnten Produkte besitzen einen Sicherungsring, so dass die Einstellnadel nicht ganz herausgeschraubt werden kann. Ein Überdrehen kann zu Schäden führen.

**6. Verwenden Sie für das Drehen des Griffs keine Werkzeuge wie z.B. eine Zange.**

Es kann das Lösen des Griffs oder Schäden verursachen.

## Montage

### ⚠Warnung

**7. Überprüfen Sie die Durchflussrichtung**

Eine falsche Montage ist gefährlich, da die Geschwindigkeitsregelung nicht funktioniert und der Antrieb plötzlich herausschnellen kann.

**8. Stellen Sie die Einstellnadel durch langsames Öffnen aus völlig geschlossener Stellung ein.**

Eine lockere Einstellnadel kann unerwartete, plötzliche Ausfahrbewegungen des Antriebs verursachen. Wenn die Einstellnadel im Uhrzeigersinn gedreht wird, wird sie geschlossen und die Zylindergeschwindigkeit nimmt ab. Wenn ein Nadelventil gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, wird es geöffnet und die Zylindergeschwindigkeit nimmt zu.

**9. Vermeiden Sie übermäßige Kraft- oder Stoßeinwir- kungen auf das Gehäuse oder auf Schraub-/Steckverbindungen durch Werkzeuge.**

Schäden oder Leckage können die Folge sein.

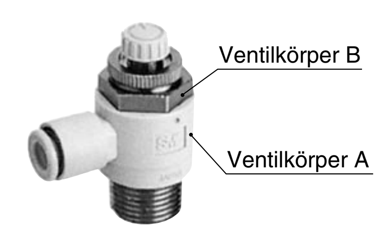
**10. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**11. Schlauch-Außendurchmesser ø2**

Andere Schläuche als von SMC können nicht verwendet werden, da diese Schläuche möglicherweise nicht angeschlossen werden können, Luftleckagen nach dem Anschluss auftreten oder die Schläuche sich lösen.

**12. Zum Ein-/Ausbau der Strom- und Sperrventile muss der Schlüsselansatz B mit einem geeigneten Werkzeug so nahe am Gewinde wie möglich angezogen/gelockert werden.**

Führen Sie dem Produkt nicht an anderen Stellen Drehmomente zu, da dieses dadurch beschädigt werden könnte. Drehen Sie zur Positionierung das Gehäuse A nach dem Einbau per Hand.




**13. Verwenden Sie Gehäuse A und Universal-Schraub-/Steckverbindungen nicht für Anwendungen mit kontinuierlichen Drehbewegungen.**

Das Gehäuse der Schraub-/Steckverbindung können beschädigt werden.



# Strom- und Sperrventile Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Montage

### ⚠ Achtung

**1. Entnehmen Sie nachstehender Tabelle die Anzugsdrehmomente für verschiedene Gewindegrößen. Generell sollten diese zuerst von Hand und anschließend 2 bis 3 weitere Umdrehungen mit einem Werkzeug angezogen werden.**

| Außengewinde | Anzugsdrehmoment (Nm) |
|---|---|
| M3 | 1/4 Drehung nach Anziehen von Hand Anm. 1, Anm. 2) |
| M5<br>10/32-UNF | 1/6 Drehung nach Anziehen von Hand Anm. 3) |
| 1/8 | 7 bis 9 |
| 1/4 | 12 bis 14 |
| 3/8 | 22 bis 24 |
| 1/2 | 28 bis 30 |

Anm. 1) 0.4 bis 0.5 Nm sind Richtwerte.
Anm. 2) AS12□1F-M3-02 muss nach dem Anziehen von Hand noch ca. 1/6 Umdrehung festgezogen werden (Richtwert: 0.4 bis 0.5 Nm).
Anm. 3) 1 bis 1.5 Nm sind Richtwerte.

**2. Die zulässigen Anzugsdrehmomente der Kontermutter sind in der unten stehenden Tabelle aufgeführt. Für die Standard-Montage, die Mutter nach dem Anziehen von Hand noch 15 bis 30° mit einem Werkzeug weiter festziehen.**
**Achten Sie darauf, das Produkt nicht durch übermäßiges Anziehen zu beschädigen.**
**Überprüfen Sie die Abmessungen jedes Produktes in Bezug auf die Sechskantschlüsselweite.**

| Baugröße | Anzugsdrehmoment (Nm) |
|---|---|
| M3 | 0.07 Anm.) |
| M5 | 0.3 Anm.) |
| 1/8 | 1 |
| 1/4 | 1.5 |
| 3/8 | 4 |
| 1/2 | 10 |

Anm.) 0.05 N·m für AS1001F-02K, AS12□1F-M3-02K und AS12□1F-M5-02K.

## Leitungsanschluss

### ⚠ Achtung

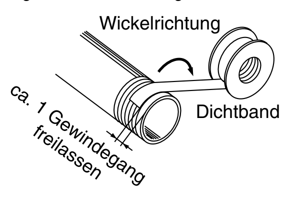
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Leitungen/Verschraubungen 1 bis 2 Gewindegänge frei.




## Druckluftversorgung

### ⚠ Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten eingangsseitig nach den Filtern eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.
Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

### ⚠ Achtung

**1. Installieren Sie einen Luftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Luftfilter. Wählen Sie einen Luftfilter mit einem Filtrationsgrad von max. 5 µm.

**2. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Durchflussregelgeräten, verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**3. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Kreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.



# Strom- und Sperrventile Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

Information bezüglich der Materialien der Durchflussregler finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.

**2. Das Produkt nicht über längere Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**

**3. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**4. Setzen Sie die Produkte nicht an Orten ein, an denen sie Strahlungswärme ausgesetzt sind.**

## Wartung

### ⚠Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.

Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.

# Druckschalter Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Verwenden Sie dieses Produkt innerhalb des spezifizierten Spannungsbereichs.**

Wird der Schalter mit einer Spannung betrieben, die außerhalb des angegebenen Bereichs liegt, kann dies zu Fehlfunktionen und Beschädigungen führen, außerdem besteht Stromschlag- und Brandgefahr.

**3. Verwenden Sie keine Last, die die max. zulässige Last übersteigt.**

Andernfalls kann der Schalter beschädigt bzw. seine Lebensdauer verkürzt werden.

**4. Verwenden Sie keine Last, die Spannungsspitzen erzeugt.**

Der Schalter ist an der Ausgangsseite mit einem Schutz gegen Spannungsspitzen ausgestattet. Trotzdem können wiederholt auftretende Spannungsspitzen Schäden verursachen. Wenn eine Last, die Spannungsspitzen erzeugt, wie z. B. ein Relais oder ein Elektromagnetventil, direkt angesteuert wird, verwenden Sie einen Schalter mit einem integrierten Element zur Aufnahme dieser Spannungsspitzen.

**5. Beachten Sie die technischen Daten, da das verwendbare Medium je nach Produkt verschieden ist.**

Der Schalter ist nicht explosionssicher gebaut. Um mögliche Brandgefahren zu vermeiden, verwenden Sie diese Schalter nicht mit brennbaren Flüssigkeiten oder Gasen.

**6. Beachten Sie den Einstelldruckbereich und den max. Prüfdruck.**

Bei Verwendung des Schalters außerhalb des angegebenen Bereichs können Fehlfunktionen auftreten. Eine Verwendung oberhalb des Prüfdrucks (max. Betriebsdruck) kann außerdem zu einem Produktausfall führen.

**7. Tauschen Sie die Leiterplatte nicht aus, zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten, vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und Unfällen führen.

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠ Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Stellen Sie den Betrieb der Anlage ein, wenn Sie feststellen, dass sie nicht ordnungsgemäß funktioniert.**

Schließen Sie nach Einbau-, Reparatur- oder Änderungsarbeiten die Druckluft- und Stromversorgung an. Führen Sie einen Leistungs- und Leckagetest durch, um die korrekte Durchführung der Arbeiten zu prüfen.

**4. Beachten Sie bei der Montage von Druckschaltern das korrekte Anzugsdrehmoment.**

Wird ein Druckschalter mit einem zu hohen Drehmoment festgezogen, können die Befestigungsschrauben, das Befestigungselement oder der Druckschalter selbst beschädigt werden. Werden die Verschraubungen andererseits nicht bis zum angegebenen Anzugsdrehmoment festgezogen, können sich die Befestigungsschrauben während des Betriebs lösen.

**Anschlussgewinde: M5, Rc, NPT, NPTF**

| Gewinde-Nenngröße | korrektes Anzugsdrehmoment (Nm) |
|---|---|
| M5 | 1⁄6 Drehung nach Anziehen von Hand |
| 1⁄8 | 7 bis 9 |
| 1⁄4 | 12 bis 14 |
| 3⁄8 | 22 bis 24 |

**5. Setzen Sie beim Anschluss des Druckschalters an die Leitungen den Schraubenschlüssel nur am Metallteil der Leitung an.**

Der Schalter kann beschädigt werden, wenn der Schraubenschlüssel an den Kunststoffteilen angesetzt wird.

### ⚠ Achtung

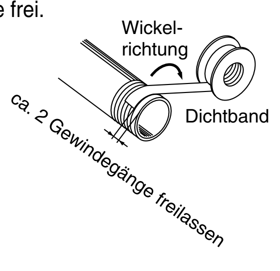
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.



# Druckschalter Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Verdrahtung

### ⚠Warnung

**1. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer.**

Fehlerhafte elektrische Verbindungen können Beschädigungen des Schalters oder Fehlfunktionen verursachen. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer anhand des Betriebshandbuches.

**2. Vermeiden Sie ein wiederholtes Biegen oder Dehnen der Drähte.**

Biege- und Dehnbelastungen verursachen Brüche in den Anschlussdrähten. Wenn das Anschlusskabel der Ausführung mit eing. Kabel beschädigt wird, muss der gesamte Schalter ausgewechselt werden.

Der empfohlene kleinste Biegeradius des Anschlusskabels entspricht dem

6fachen des Außendurchmessers des Mantels bzw. dem 33fachen des Außendurchmessers des Isoliermaterials (der höhere Wert findet Anwendung).

**3. Überprüfen Sie die Isolierung der Verdrahtung.**

Stellen Sie sicher, dass die Isolierung der Anschlüsse nicht fehlerhaft ist (Kontakt mit anderen Schaltungen, Erdungsfehler, defekte Isolierungen zwischen Anschlüssen usw.). Ein zu großer Stromfluss in den Schalter kann Schäden verursachen.

## Druckluftversorgung (Druckquelle)

### ⚠Warnung

**1. Art des Mediums**

Wenden Sie sich an SMC, wenn Sie die Produkte nicht für Druckluftanwendungen verwenden möchten.

**2. Druckluft mit hohem Kondensatanteil.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen der Pneumatikanlage verursachen. Lufttrockner oder Wasserabscheider sollten eingangsseitig nach den Filtern eingebaut werden.

**3. Kondensatablass**

Wird das Kondensat, das sich in der Auffangschale ansammelt, nicht regelmäßig entleert, fließt es über die Schale und gelangt in die Druckluftleitungen. Dies führt zu Funktionsstörungen der Pneumatikgeräte.

Wenn die Auffangschale schwierig zu überprüfen und zu entfernen ist, empfiehlt sich der Einbau einer Auffangschale mit automatischem Kondensatablass.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

**4. Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder ätzende Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

## Druckluftversorgung (Druckquelle)

### ⚠Achtung

**1. Installieren Sie einen Luftfilter.**

Installieren Sie vor dem Ventil einen Luftfilter. Wählen Sie einen Luftfilter mit einem Filtrationsgrad von max. 5 µm.

**2. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.**

Druckluft mit einem hohen Kondensatanteil kann Fehlfunktionen von Pneumatikanlagen, wie z.B. Druckschaltern, verursachen. Treffen Sie daher geeignete Maßnahmen, wie Nachkühler, Lufttrockner oder Wasserabscheider zur Gewährleistung der Druckluftqualität.

**3. Vergewissern Sie sich, dass die Medien- und Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich liegen.**

Beträgt die Medientemperatur 5°C oder weniger, kann Feuchtigkeit im Leitungskreislauf gefrieren, was zu Schäden an den Dichtungen und Fehlfunktionen führen kann. Treffen Sie deshalb geeignete Vorkehrungen, um ein Gefrieren zu vermeiden.

Für weitere Details zur Druckluftqualität siehe SMC-Katalog Best Pneumatics.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

Information bezüglich der Druckschaltermaterialien finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.

**2. Das Produkt nicht über längere Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**

**3. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**4. Setzen Sie das Produkt nicht an Orten ein, an denen es Strahlungswärme ausgesetzt ist.**

**5. Setzen Sie das Produkt nicht in der Umgebung von explosiven Gasen ein.**

Der Druckschalter ist nicht explosionssicher gebaut. Beim Einsatz in der Umgebung von explosiven Gasen kann er eine Explosion auslösen. Verwenden Sie ihn deshalb nie unter derartigen Bedingungen.



# Druckschalter Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Wartung

### ⚠ Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.

Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.

**5. Überprüfen Sie regelmäßig den ordnungsgemäßen Betrieb des Produkts.**

Bei unerwarteten Funktionsstörungen oder einem fehlerhaften Betrieb kann die Sicherheit nicht gewährleistet werden.

**6. Lassen Sie bei Verwendung eines Verriegelungsschaltkreises Vorsicht walten.**

Sehen Sie ein mehrfach abgesichertes Verriegelungssystem vor, um Probleme und Fehlfunktionen zu vermeiden, falls das Produkt ausfällt. Überprüfen Sie regelmäßig den korrekten Betrieb des Schalters und der Verriegelungsfunktion.







# Druckschalter (elektronisch) Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

**1. Überwachen Sie den internen Spannungsabfall des Schalters.**

Bei einem Betrieb unterhalb einer bestimmten Spannung kann die Last unwirksam sein, obwohl der Sensor korrekt funktioniert. Deshalb muss nach Ermittlung der min. Spannung der Last die nachstehende Formel erfüllt sein.

Versorgungs-spannung – interner Spannungsabfall des Schalters > Spannung der Betriebslast

**2. Kriechstrom**

Ein 2-Draht-Schalter erfordert einen minimalen Betrag an Strom (max. 1 mA), der im OFF-Zustand durch den Signalgeber fließt.

Last-Betriebsstrom (Eingang-AUS-Strom auf Controller) > Schalter-Kriechstrom

Falls die oben stehende Bedingung nicht erfüllt wird, wird der Schalter nicht ordnungsgemäß zurückgesetzt (bleibt eingeschaltet). Verwenden Sie einen 3-Draht-Schalter, wenn die Vorgaben nicht erfüllt werden. Wenn "n" Schalter parallel geschaltet sind, fließt das "n"-fache an Strom durch die Lasten.

**[Für allgemeine Medien]**

**3. Nicht für entzündliche oder stark osmotische Medien einsetzen.**

Entzündliche oder stark osmotische Medien könne Brand, Explosion oder Korrosion verursachen.
Für nähere Angaben zu den verwendeten Chemikalien, lesen Sie bitte das jeweilige Sicherheitsdatenblatt (SDB).

### ⚠Achtung

**1. Druckschalter zur Ansaugbestätigung von Werkstücken.**

Verwenden Sie den Luftsensor zur Wiedererkennung der Serie ISA (staubfeste/tropffeste Ausführung) zur korrekten Werkstückpositionierung.

**2. Die Daten des digitalen Druckschalters bleiben selbst nach dem Abschalten der Spannungsversorgung gespeichert.**

Die Eingabedaten (Einstelldruck usw.) werden in einem EEPROM gespeichert und gehen so auch nach dem Abschalten des digitalen Druckschalters nicht verloren. (Die Daten können bis zu 100.000 Mal überschrieben und bis zu 100.000 Stunden nach Abschalten der Spannungsversorgung oder über einen Zeitraum von 10 Jahren gespeichert werden.)

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠Warnung

**1. Lassen Sie das Produkt bei der Handhabung nicht fallen oder setzen Sie es keiner übermäßigen Krafteinwirkung aus.**

Lassen Sie den Schalter bei der Handhabung nicht fallen und vermeiden Sie Schläge oder übermäßige Krafteinwirkungen (Wert für die Spezifikation der Stoßfestigkeit). Auch bei intaktem Gehäuse können innere Bauteile des Schalters beschädigt sein und Funktionsstörungen verursachen.

**2. Halten Sie das Produkt bei der Handhabung am Schaltergehäuse.**

Die Zugfestigkeit des Stromkabels beträgt 49 N. Wenn mit einer größeren Kraft am Kabel gezogen wird, kann der Schalter beschädigt werden. Halten Sie den Schalter bei der Handhabung am Schaltergehäuse.

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠Achtung

**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Leitungsverlegung usw.**

Vermeiden Sie beim Schalttafeleinbau eine übermäßige Krafteinwirkung verursacht durch die Festigkeit des Leitungsmaterials. Bestimmte Schlauchmaterialien können die Leitungsteile des Schalters beschädigen, wenn sie einer übermäßigen Zugkraft ausgesetzt werden.

**3. Tastenbetätigung**

Entnehmen Sie die Hinweise zur manuellen Tastenbetätigung für den digitalen Druckschalter dem Betriebshandbuch.

**4. Berühren Sie nicht die LCD-Anzeige.**

Berühren Sie während des Betriebs nicht die LCD-Anzeige des Druckschalters. Durch statische Aufladung kann das Anzeigeergebnis verändert werden.

**5. Stellen Sie den Trimmer vorsichtig mit einem Feinschraubendreher ein.**

Stellen Sie den Trimmer bei I(Z)SE1/I(Z)SE2/PS1 mit einem Feinschraubendreher ein□00. Drehen Sie ihn vorsichtig und halten Sie an, sobald Sie den Anschlag an einem der Enden erreichen. Beschädigte Trimmer können nicht eingestellt werden.

**6. Druckanschluss**

Stecken Sie niemals Draht, Nadeln oder ähnliche Gegenstände in den Druckanschluss, da das den Drucksensor beschädigen und Fehlfunktionen verursachen kann.

## Verdrahtung

### ⚠Warnung

**1. Verlegen Sie die Leitungen nicht zusammen mit Strom- oder Hochspannungsleitungen.**

Verlegen Sie die Leitungen getrennt von Starkstrom- oder Hochspannungsleitungen. Elektrische Kopplungen können Fehlfunktionen des Sensors verursachen.

**2. Schalten Sie das Produkt erst nach dem Lastanschluss ein.**

(2-Draht-Ausführung)

Wenn der Schalter auf EIN geschaltet wird, ohne dass eine Last angeschlossen ist, könnten Beschädigungen aufgrund übermäßigen Stromflusses auftreten.

**3. Schließen Sie die Last nicht kurz.**

(3-Draht-Ausführung)

Der digitale Druckschalter wird einen Fehler anzeigen, wenn die Last kurzgeschlossen ist, aber es ist unmöglich, den Schalter vor Verdrahtungsfehlern zu schützen. Der Schalter wird bei einem Lastkurzschluss, wie alle Druckschalter, sofort beschädigt.
Achten Sie beim Gebrauch von Signalgebern mit 3-Draht-System besonders darauf, die braune Eingangsleitung nicht mit der schwarzen Ausgangsleitung zu vertauschen.





# Druckschalter (elektronisch) Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Druckluftversorgung (Druckquelle)

### ⚠Warnung

**1. Beachten Sie den spezifizierten Medien- und Umgebungstemperaturbereich.**

Die Umgebungs- und Medientemperaturbereiche lauten wie folgt: Digitale Druckschalter: 0 bis 50°C, sonstige Druckschalter: 0 bis 60°C. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, die das Gefrieren der Feuchtigkeit in den Medienkreisläufen bei Temperaturen unter 5°C verhindern, da dies zu Schäden am O-Ring und zu Fehlfunktionen führen kann. Der Einbau eines Lufttrockners zur Beseitigung von Kondensat und Feuchtigkeit wird empfohlen. Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen plötzliche Temperaturschwankungen auftreten können, selbst wenn die Temperaturen innerhalb des angegebenen Temperaturbereichs liegen.

**2. Vakuumschalter**

Ein momentaner Druckstoß von bis zu 0.5 MPa bei der Unterbrechung des Vakuums hat keinen Einfluss auf die Schalterleistung. Ein konstanter Druck von 0.2 MPa oder darüber ist allerdings zu vermeiden.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen Spannungsspitzen auftreten.**

Umgebungen mit Geräten, die hohe Spannungsspitzen erzeugen, können den inneren Schaltkreis des Druckschalters beschädigen oder Schäden verursachen. Dies sind z.B. elektromagnetische Filter, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren, usw. Treffen Sie Maßnahmen gegen diese Spannungsspitzen und vermeiden Sie eine gemeinsame Verlegung der Leitungen.

**2. Einsatzumgebung**

Die Ausführung der elektronischen Druckschalter ist i.d.R. drucklos geöffnet. Verwenden Sie sie daher nicht in Umgebungen, in denen mit Flüssigkeitsspritzern oder Sprühnebel (Wasser, Öl usw.) zu rechnen ist. Verwenden Sie in derartigen Umgebungen eine staubfeste oder tropffeste Ausführung.

## Wartung

### ⚠Achtung

**1. Austauschen des Filterelements**

Bei Produkten mit Vakuumfilter (ZSE2/ZSE3/ZSP1), halten Sie den Betrieb an wenn das Filterelement verstopft ist und tauschen Sie das Element aus.

**2. Reinigung des Schaltergehäuses**

Entfernen Sie Flecken mit einem weichen Tuch. Befeuchten Sie bei hartnäckigerem Schmutz ein Tuch mit Wasser, dem Sie einen neutralen Reiniger beigegeben haben. Wringen Sie das Tuch gut aus, bevor Sie damit den Schalter abwischen. Wischen Sie anschließend mit einem trockenen Tuch nach.

**[Für allgemeine Medien]**

**3. Beachten Sie folgende Hinweise, um bei der Überprüfung des Zustands des Produkts Beschädigungen durch Chemikalien zu vermeiden:**

1) Berühren Sie keine Chemikalien in den Leitungen und Druckschaltern.
2) Überprüfen Sie die Produktbezeichnungen und Charakteristiken der verwendeten Chemikalien und seien Sie vorsichtig bei deren Handhabung.





# Durchflussschalter Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die technischen Daten.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Druckluftsystemen (einschließlich Vakuum) vorgesehen.
Betreiben Sie das Produkt nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen für Druck, Temperatur usw. Andernfalls können Schäden und Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich bitte an SMC, wenn Sie ein anderes Medium als Druckluft (einschließlich Vakuum) verwenden.
Wir übernehmen für eventuelle Schäden keine Garantie, wenn das Produkt nicht im angegebenen Betriebsbereich angewendet wird.

**2. Verwenden Sie dieses Produkt innerhalb des spezifizierten Spannungsbereichs.**

Eine Verwendung mit einer Spannung, die außerhalb des angegebenen Bereichs liegt, kann zu Fehlfunktionen und Beschädigungen führen, außerdem besteht Stromschlag- und Brandgefahr.

**3. Verwenden Sie keine Last, die die max. zulässige Last übersteigt.**

Andernfalls kann der Schalter beschädigt bzw. seine Lebensdauer verkürzt werden.

**4. Beachten Sie die technischen Daten, da das verwendbare Medium je nach Produkt verschieden ist.**

Der Durchflussschalter ist nicht explosionssicher gebaut. Um mögliche Brandgefahren zu vermeiden, verwenden Sie diese Schalter nicht mit brennbaren Flüssigkeiten oder Gasen.

**[Für Luft]**

**5. Beachten Sie den angegebenen Durchflussmessbereich und max. Betriebsdruck.**

Andernfalls kann der Durchflussschalter beschädigt werden.

**[Für Wasser]**

**6. Beachten Sie den angegebenen Durchflussmessbereich und max. Betriebsdruck.**

Andernfalls kann der Schalter beschädigt werden.
Vermeiden Sie insbesondere Anwendungen mit durch Wasserschlag erzeugte Druckspitzen.

<Gegenmaßnahmen>

1) Verwenden Sie Geräte, wie z. B. ein Wasserschlag-Entlastungsventil zur Verringerung der Ventil-Schließgeschwindigkeit.
2) Fangen Sie Stoßdrücke mit einem Speicher oder elastischen Anschlussmaterial wie Gummischläuchen ab.
3) Halten Sie die Anschlussleitungen so kurz wie möglich.

**7. Zerlegen Sie das Produkt nicht und nehmen Sie keine Modifikationen, einschließlich nachträgliches Bearbeiten vor.**

Dies könnte zu Verletzungen und/oder Unfällen führen.

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠ Warnung

**1. Betriebshandbuch**

Installation und Betrieb des Produkts dürfen erst erfolgen, nachdem das Handbuch aufmerksam durchgelesen und sein Inhalt verstanden wurde. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**2. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**3. Beachten Sie bei der Montage von Durchflussschaltern das korrekte Anzugsdrehmoment.**

Der Schalter kann beschädigt werden, wenn er mit einem zu hohen Anzugsdrehmoment festgezogen wird.
Werden die Verschraubungen andererseits nicht bis zum angegebenen Anzugsdrehmoment festgezogen, können sich die Befestigungsschrauben während des Betriebs lösen.

| Gewinde-Nenngröße | korrektes Anzugsdrehmoment (N·m) |
|---|---|
| 1/8 | 7 bis 9 |
| 1/4 | 12 bis 14 |
| 3/8 | 22 bis 24 |
| 1/2 | 28 bis 30 |
| 3/4 | 28 bis 30 |
| 1 | 36 bis 38 |

**4. Setzen Sie beim Anschließen des Durchflussschalters an die Leitungen den Schraubenschlüssel nur am Metallteil der Leitung an.**

Der Schalter kann beschädigt werden, wenn der Schraubenschlüssel an den Kunststoff- oder Plastikteilen des Hauptgehäuses angesetzt wird.

**5. Überwachen Sie die Fließrichtung des Mediums.**

Installieren Sie den Schalter in der Ausrichtung, wie auf dem Gehäuse oder der Abdeckung angegeben.

**6. Bevor Sie einen Durchflussschalter an die Leitungen anschließen, blasen Sie sie mit Druckluft aus, um mögliche Fremdkörper usw. zu entfernen.**

**7. Vermeiden Sie das Herunterfallen oder Anstoßen des Druckflussschalters.**

Vermeiden Sie beim Betrieb ein Hinunterfallen oder Eindrücken des Schalters, und setzen Sie ihn keiner übermäßigen Krafteinwirkung aus (max. 490 $m/s^2$). Auch bei intaktem Gehäuse kann der Schalter innen beschädigt sein und Funktionsstörungen verursachen.

**8. Halten Sie den Schalter nur am Gehäuse fest.**

Die Zugfestigkeit des Kabels beträgt 49 N. Wird eine höhere Zugkraft angewendet, kann es zu Fehlfunktionen kommen. Halten Sie den Schalter immer am Gehäuse fest, und lassen Sie ihn nicht am Kabel hängen.

**9. Verwenden Sie das Gerät erst, wenn Sie sicherstellen können, dass es korrekt funktioniert.**

Überprüfen Sie vor der ersten Inbetriebnahme oder nach Reparaturen oder Veränderungen am System die korrekte Montage, indem Sie das Medium durchlaufen lassen oder Strom zuführen, um einen geeigneten Funktions- und Leckagetest durchzuführen.

**[Für Luft]**

**10. Montieren Sie den Durchflussschalter nie auf einer Fläche, die beim Leitungsanschluss als Unterlage dient.**

Bei einer übermäßigen Krafteinwirkung kann der Schalter beschädigt werden.

**11. Auf der Einlassseite des Durchflussschalters muss jeweils eine gerade Leitungsstrecke vorhanden sein, deren Länge mindestens dem 8-fachen des Leitungsquerschnitts entspricht.**

Eine plötzliche Verengung der Leitungsgröße behindert die Verteilung der Durchflussgeschwindigkeit in der Leitung, so dass eine korrekte Messung nicht möglich ist.



# Durchflussschalter Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Montage / Leitungsanschluss

### ⚠ Warnung

**[Für Wasser]**

**12. Montieren Sie den Durchflussschalter nie auf einer Fläche, die beim Leitungsanschluss als Unterlage dient.**

Durch übermäßige Belastung des Schalters können Schäden verursacht werden. Wenn der Schalter die Leitungen trägt, dürfen die Metallteile des Schalters auf keinen Fall mit über 15 Nm belastet werden.

**13. Auf der Einlassseite des Durchflussschalters muss jeweils eine gerade Leitungsstrecke vorhanden sein. (Elektronische Ausführung: 8-fache Länge des Leitungsquerschnitts, mechanische Ausführung: 5-fache Länge des Leitungsquerschnitts)**

Eine plötzliche Verengung der Leitungsgröße oder eine Drosselung des Ventils auf der Einlassseite behindert die Verteilung der Durchflussgeschwindigkeit in der Leitung, so dass eine korrekte Messung nicht möglich ist. Treffen Sie derartige Maßnahmen daher auf der Auslassseite des Schalters.

Beachten Sie auch, dass bei einem Einsatz mit offener Ausgangsseite die Gefahr von Kavitation besteht.

### ⚠ Achtung

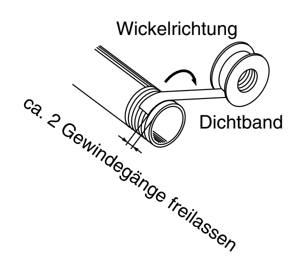
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 38 bis 41) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass keine Gewindesplitter oder Dichtungsmaterial in das Innere des Anschlusses geraten. Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Gewinde 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




## Verdrahtung

### ⚠ Warnung

**1. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer.**

Fehlerhafte elektrische Verbindungen können Beschädigungen des Schalters oder Fehlfunktionen verursachen. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer anhand des Betriebshandbuches.

**2. Vermeiden Sie ein wiederholtes Biegen oder Dehnen der Drähte.**

Biege- und Dehnbelastungen verursachen Brüche in den Anschlussdrähten. Wenn das Anschlusskabel der Ausführung mit eing. Kabel beschädigt wird, muss der gesamte Schalter ausgewechselt werden.

**3. Überprüfen Sie die Isolierung der Verdrahtung.**

Stellen Sie sicher, dass die Isolierung der Anschlüsse nicht fehlerhaft ist (Kontakt mit anderen Schaltungen, Erdungsfehler, defekte Isolierungen zwischen Anschlüssen usw.). Ein zu großer Stromfluss in den Schalter kann Schäden verursachen.

## Medium

### ⚠ Warnung

**1. Kontrollieren Sie vor dem Einlassen des Mediums die Regler und Durchflusseinstellventile.**

Zu hoher Druck oder ein zu hohes Durchflussvolumen können die Sensoreinheit beschädigen.

**[Für Luft]**

**2. Der Durchflussschalter misst die Medien Stickstoff und Luft.**

Beachten Sie, dass bei Verwendung anderer Medien keine Garantie für das Messergebnis besteht.

**3. Verwenden Sie keine brennbaren Medien.**

Andernfalls besteht Brand- oder Explosionsgefahr.
Der Bereich für die Durchflusserfassung wird im warmen Zustand bei 150°C verwendet.

**4. Wenn das Medium möglicherweise Feuchtigkeit oder andere Fremdstoffe enthält, muss ein Filter oder Mikrofilter auf der Eingangsseite installiert werden.**

Andernfalls wird der Gleichrichter im Schalter verstopft und ein exaktes Messergebnis unmöglich.

**[Für Wasser]**

**5. Verwenden Sie keine brennbaren Medien.**

**6. Installieren Sie einen Filter auf der Eingangsseite, wenn die Möglichkeit besteht, dass Fremdkörper in das Medium gelangen können.**





# Durchflussschalter Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Betriebsumgebung

### ⚠ Warnung

**1. Nicht in der Nähe von ätzenden Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**

Information bezüglich der Durchflussschaltermaterialien finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.

**2. Das Produkt nicht über längere Zeit direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.**

**3. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen starke Vibrationen und/oder Stöße auftreten.**

**4. Setzen Sie die Produkte nicht an Orten ein, an denen sie Strahlungswärme ausgesetzt sind.**

**5. Setzen Sie das Produkt nicht in der Umgebung von explosiven Gasen ein.**

Der Durchflussschalter ist nicht explosionssicher gebaut. Beim Einsatz in der Umgebung von explosiven Gasen kann er eine Explosion auslösen. Verwenden Sie ihn deshalb nie unter derartigen Bedingungen.

**6. Montieren Sie den Durchflussschalter an einem Ort ohne Vibrationen oder Stoßbelastungen (max. 98 m/s² ).**

**[Für Luft]**

**7. Beachten Sie den spezifizierten Medien- und Umgebungstemperaturbereich.**

Der Medien- und Umgebungstemperaturbereich beträgt zwischen 0° und 50°C. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, die das Gefrieren des Mediums bei Temperaturen unter 5°C verhindern, da dies Schäden am Schalter und Fehlfunktionen verursachen kann. Der Einbau eines Lufttrockners zur Beseitigung von Kondensat und Feuchtigkeit wird empfohlen.
Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen plötzliche Temperaturschwankungen auftreten können, selbst wenn die Temperaturen innerhalb des angegebenen Temperaturbereichs liegen.

**[für Wasser]**

**8. Beachten Sie den spezifizierten Medien- und Umgebungstemperaturbereich.**

Treffen Sie geeignete Maßnahmen, die das Gefrieren des Mediums bei Temperaturen unter 5°C verhindern, da dies Schäden am Schalter und Fehlfunktionen verursachen kann.

## Wartung

### ⚠ Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Instandhaltung**

Druckluft kann bei nicht sachgerechtem Umgang gefährlich sein. Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung sowie der Austausch von Elementen in Druckluftsystemen dürfen nur von ausgebildetem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Kondensatablass**

Lassen Sie regelmäßig das Kondensat ab, das sich in den Luftfiltern ansammelt.

**4. Ausbau von Bauteilen und Zuführen/ Ablassen von Druckluft**

Stellen Sie beim Ausbau von Bauteilen sicher, dass geeignete Maßnahmen getroffen wurden, um ein Hinunterfallen des Werkstücks bzw. unvorhergesehene Bewegungen der Anlage usw. zu verhindern. Schalten Sie dann die Druckluftzufuhr und die Stromversorgung ab, und lassen Sie mit Hilfe der Restdruckentlüftungsfunktion die gesamte Druckluft aus dem System ab.
Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.

**5. Überprüfen Sie regelmäßig den ordnungsgemäßen Betrieb des Produkts.**

Bei unerwarteten Funktionsstörungen oder einem fehlerhaften Betrieb kann die Sicherheit nicht gewährleistet werden.

**6. Lassen Sie bei Verwendung eines Verriegelungsschaltkreises Vorsicht walten.**

Sehen Sie ein mehrfach abgesichertes Verriegelungssystem vor, um Probleme und Fehlfunktionen zu vermeiden, falls das Produkt ausfällt. Überprüfen Sie regelmäßig den korrekten Betrieb des Schalters und der Verriegelungsfunktion.



# Durchflussschalter (elektronisch) Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hinweise zu Konstruktion und Auswahl

### ⚠Warnung

**1. Verwenden Sie keine Last, die Spannungsspitzen erzeugt.**

Der Durchflussschalter ist an der Ausgangsseite mit einem Schutz gegen Spannungsspitzen ausgestattet. Trotzdem können wiederholt auftretende Spannungsspitzen Schäden verursachen. Wenn eine Last, die Spannungsspitzen erzeugt (z.B. ein Relais oder ein Elektromagnetventil), direkt angesteuert werden soll, verwenden Sie ein Modell, das Spannungsspitzen selbständig unterdrückt.

**2. Überwachen Sie den internen Spannungsabfall des Durchflussschalters.**

Bei einem Betrieb unterhalb einer bestimmten Spannung kann die Last unwirksam sein, obwohl der Durchflussschalter korrekt funktioniert. Deshalb muss nach Ermittlung der Spannung der Last die nachstehende Formel erfüllt sein.

Versorgungsspannung − interner Spannungsabfall des Schalters > Spannung der Betriebslast

**[Für Wasser]**

**3. Konstruieren Sie das System so, dass die Durchflusswege ständig mit Medium gefüllt sind.**

Besonders bei vertikaler Einbaulage muss das Medium von unten nach oben in den Schalter fließen.

**4. Übersteigen Sie nicht den spezifizierten Durchflussbereich.**

Andernfalls entsteht kein Karmanwirbel und eine normale Messung ist nicht mehr möglich.

### ⚠Achtung

**1. Die Daten des Durchflussschalters bleiben selbst nach dem Abschalten der Spannungsversorgung gespeichert.**

Die Eingabedaten werden in einem EEPROM gespeichert und gehen so auch nach dem Ausschalten des Durchflusssensors nicht verloren. (Die Daten können bis zu 100.000 Mal überschrieben und über einen Zeitraum von 20 Jahren, 1 Million Mal gespeichert werden (gilt für Ausführung PF2A7□H).

## Montage

### ⚠Warnung

**[Für Wasser]**

**1. Auf der Einlassseite des Durchflussschalters muss jeweils eine gerade Leitungsstrecke vorhanden sein, deren Länge mindestens dem 8-fachen des Leitungsquerschnitts entspricht.**

Bei einer abrupten Verkleinerung des Leitungsquerschnitts oder im Fall einer Einschränkung (z. B. durch ein Ventil) an der Eingangsseite ändert sich die Druckverteilung in den Leitungen und eine genaue Messung wird unmöglich. Daher sind derartige Durchflussreduktionen immer an der Ausgangsseite des Schalters durchzuführen. Beachten Sie bei einem Einsatz mit offener Ausgangsseite, dass die Gefahr von Kavitation besteht.

## Verdrahtung

### ⚠Warnung

**1. Verlegen Sie die Leitungen nicht zusammen mit Strom- oder Hochspannungsleitungen.**

Verlegen Sie die Leitungen getrennt von Starkstrom- oder Hochspannungsleitungen. Elektrische Kopplungen können Fehlfunktionen des Sensors verursachen.

**2. Schließen Sie die Last nicht kurz.**

Der Sensor zeigt einen Überstromfehler an, wenn die Last kurzgeschlossen ist, er ist jedoch nicht gegen Anschlussfehler geschützt (fehlerhafte Polarität usw.) Achten Sie auf die korrekte Anschlusspolarität.

## Medium

### ⚠Warnung

**[Für Wasser]**

**1. Der Schalter kann Wasser als Medium messen.**

Beachten Sie, dass bei Verwendung anderer Medien keine Garantie für das Messergebnis besteht.

**2. Wenn die Gefahr besteht, dass sich Fremdkörper mit dem Medium vermischen, muss auf der Eingangsseite ein Filter installiert werden.**

Wenn sich Fremdkörper am Wirbel-Generator oder Wirbel-Detektor des Schalters anlagern, ist kein exaktes Messergebnis möglich.

## Betriebsumgebung

### ⚠Warnung

**1. Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen Spannungsspitzen auftreten.**

Umgebungen mit Geräten, die hohe Spannungsspitzen erzeugen, können den inneren Schaltkreis des Schalters beschädigen oder Schäden verursachen. Dies sind z.B. elektromagnetische Filter, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren, usw. Treffen Sie Maßnahmen gegen diese Spannungsspitzen und vermeiden Sie eine gemeinsame Verlegung der Leitungen.

**2. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen mit Flüssigkeits- bzw. Ölspritzern oder Sprühnebel zu rechnen ist.**

Die Ausführung des Display-Teils ist offen. Vermeiden Sie eine Verwendung in den o.g. Umgebungen.

**[Für Wasser]**

**3. Beachten Sie den spezifizierten Medien- und Umgebungstemperaturbereich.**

Der Medien- und Umgebungstemperaturbereich beträgt zwischen 0 und 50°C. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, die das Gefrieren der Feuchtigkeit in den Medienkreisläufen bei Temperaturen unter 5°C verhindern, da dies zu Schäden am Produkt und zu Fehlfunktionen führen kann. Selbst wenn die Umgebungstemperatur innerhalb des angegebenen Bereichs liegt, darf das Produkt nicht an Orten mit plötzlichen Temperaturschwankungen eingesetzt werden.







# Durchflussschalter (elektronisch) Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Sonstige

### ⚠Warnung

**1. Nach dem Einschalten des Geräts bleibt der Schaltausgang noch für einen Augenblick auf AUS, während eine Nachricht angezeigt wird. Beginnen Sie danach mit der Messung.**

**2. Nehmen Sie nur dann Einstellungen vor, wenn die Steuersysteme ausgeschaltet sind.**

Der Ausgang befindet sich im AUS-Zustand, wenn Sie die Ersteinstellung und die Durchflusseinstellungen vornehmen.

**3. Wenden Sie keine übermäßigen Drehkräfte auf die Anzeigeeinheit an.**

Die integrierte Anzeigeeinheit ist 360° schwenkbar. Die Drehbewegung wird durch einen Anschlag begrenzt. Dieser kann jedoch beschädigt werden, wenn die Anzeigeeinheit mit zu großem Kraftaufwand gedreht wird.

**[Für Luft]**

**4. Schalten Sie das Gerät erst ein, wenn die Durchflussrate null beträgt.**

Innerhalb von 10 Minuten nach dem Einschalten des Geräts können sich die Anzeigewerte noch ändern.

**5. Durchflusseinheit**

Der Schalter führt die Messungen auf Basis des Massendurchflusses durch und wird von Druck und Temperatur nicht beeinflusst. Die Einheit zeigt ℓ/min an. Da jedoch der Massendurchfluss gemessen wird, muss dieser in den Volumendurchfluss bei 20°C bei 1 atmosphärischem Druck (101 kPa), 65% relative Luftfeuchtigkeit (ANR) umgewandelt werden.



# 2/2-Wege-Elektromagnetventile zur Durchflussregelung Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**
**Im Hauptteil des Katalogs finden Sie detaillierte Sicherheitshinweise.**

## Design

### ⚠ Warnung

**1. Verwenden Sie das Produkt nicht als Notausschaltventil o.Ä.**

Die in diesem Katalog beschriebenen Ventile sind nicht für Sicherheitsanwendungen (z. B. zur Verwendung als Notausschaltventil) ausgelegt. Werden die Ventile in derartigen Systemen eingesetzt, müssen zusätzliche verlässliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

**2. Langzeitansteuerung**

Die Elektromagnetspule erzeugt Wärme, wenn sie sich fortwährend im spannungsgeladenen Zustand befindet. Vermeiden Sie die Verwendung in eng verschlossenen Behältern. Installieren Sie das Ventil in einer gut belüfteten Umgebung. Berühren Sie es weder während der Energiezufuhr noch danach.

**3. Dieses Elektromagnetventil kann nicht in explosionsgeschützten Anwendungen verwendet werden.**

**4. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.**

Achten Sie beim Einbau der Produkte darauf, den Zugang für Wartungsarbeiten freizulassen.

**5. Flüssigkeitsringe**

Bringen Sie beim Einsatz des Ventils mit flüssigen Medien ein Überdruckventil im System an, um zu vermeiden, dass Schäden durch thermische Ausdehnung in einem abgeschlossenen Leitungsabschnitt entstehen.

**6. Antrieb von Zylindern o.Ä.**

Wenn mit dem Ventil Antriebe wie beispielsweise Zylinder gesteuert werden sollen, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um potentielle Gefahren, die beim Betrieb eines Antriebs vorhanden sind, auszuschalten.

**7. Haltedruck (inkl. Vakuum)**

Da Ventile innere Druckluftleckagen aufweisen können, sind sie nicht zur Druck- bzw. Vakuumkonstanthaltung in einem Druckgefäß geeignet.

**8. Installieren Sie einen Kabeleingang mit Schutzrohr, wenn die Ausführung mit Klemmenkasten als Äquivalent für die IP65-Schutzklasse verwendet wird.**

**9. Wenn durch große Druckfluktuationen Wasserschlag oder andere Schläge auf das Ventil einwirken, kann es beschädigt werden. Vermeiden Sie derartige Situationen.**

## Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die Betriebsbedingungen.**

Beachten Sie die Betriebsbedingungen wie Anwendung, Medium und Einsatzumgebung und setzen Sie das Produkt innerhalb der in diesem Katalog angegebenen Betriebsbereichsgrenzen ein.

**2. Medium**

**1) Medienarten**

Bevor Sie ein Betriebsmedium einsetzen, überprüfen Sie anhand dieses Katalogs, ob es mit den Materialien der Ventilmodelle zusammen einsetzbar ist. Benutzen Sie eine Flüssigkeit mit einer dynamischen Viskosität von max. 50 $mm^2/s$. Falls Sie in irgendeiner Art und Weise Zweifel haben, wenden Sie sich an SMC.

**2) Brennbare Öle und Gase,**

Beachten Sie die Angaben zur internen und externen Leckage.

## Auswahl

### ⚠ Warnung

**3) Korrosive Gase**

Korrosive Gase können Spannungskorrosion, Risse oder andere Schäden verursachen. Sie sind deshalb nicht für Ventile dieses Katalogs geeignet.

**4)** Bei Verwendung eines Messinggehäuses kann es je nach Wasserqualität zu Korrosion und zu einer internen Leckage führen. Tauschen Sie im Falle einer solchen Anormalität das Produkt durch eine Ausführung mit Gehäuse aus rostfreiem Stahl aus.

**5)** Verwenden Sie ein ölfreies Ventil, wenn keine Ölpartikel in den Kanal gelangen dürfen.

**6)** Einige in diesem Katalog aufgeführte Medien können aufgrund der Einsatzbedingungen eventuell nicht verwendet werden. Die Verwendungsliste gibt allgemeingültige Verwendungsbereiche an. Bei der Auswahl eines Modells ist jedoch eine genaue Prüfung der Verwendbarkeit erforderlich.

**3. Qualität des Mediums**

Die Verwendung von Medien mit Fremdbestandteilen kann Probleme, wie Betriebsausfall und Dichtungsfehler durch Verschleiß des Ventils und des Ankers oder das Anhaften von Fremdkörpern an den beweglichen Teilen des Ankers, hervorrufen. Installieren Sie einen passenden Filter (Sieb) direkt am Ventileingang. Generell wird eine Maschenzahl von 80 bis 100 empfohlen.
Wenn die Ventile zur Wasserversorgung von Boilern eingesetzt werden sollen, können Kalkablagerungen und Ölrückstände durch Kalzium und Magnesium auftreten. Da dies die Funktionstüchtigkeit des Ventils beeinträchtigen kann, ist zum Entfernen dieser Substanzen ein Wasserweichmacher und ein Filter direkt am Eingang des Ventils zu installieren.

**4. Druckluftqualität**

**1) Verwenden Sie saubere Druckluft.**

Verwenden Sie keine Druckluft, die Chemikalien, synthetische Öle mit organischen Lösungsmitteln, Salz oder korrosive Gase usw. enthält, da dies zu Schäden oder Funktionsstörungen führen kann.

**2) Installieren Sie Luftfilter.**

Bauen Sie den Luftfilter möglichst nahe an der Eingangsseite der Ventile ein. Wählen Sie einen Filtrationsgrad von max. 5 µm.

**3) Installieren Sie einen Nachkühler oder Lufttrockner usw.**

Druckluft, die große Mengen an Kondensat enthält, könnte Fehlfunktionen des Ventils oder an anderen pneumatischer Geräten verursachen. Um dies zu vermeiden, installieren Sie einen Nachkühler oder Lufttrockner o.Ä.

**4) Entfernen Sie übermäßigen Kohlestaub durch die Installation eines Mikrofilters an der Eingangsseite des Ventils.**

Wird durch den Kompressor übermäßiger Kohlestaub erzeugt, kann sich dieser im Ventil ansetzen und Fehlfunktionen verursachen.

Entnehmen Sie weitere Details zur Druckluftqualität dem SMC-Katalog "Best Pneumatics".

**5. Einsatzumgebung**

Beachten Sie den Betriebstemperaturbereich. Überprüfen Sie die Verwendbarkeit der Produktmaterialien in der jeweiligen Umgebungstemperatur. Vermeiden Sie den Kontakt des Betriebsmediums mit der Außenoberfläche des Produkts.

**6. Maßnahmen gegen statische Aufladung**

Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um zu verhindern, dass Betriebsmedien elektrostatische Kräfte verursachen.

**7. Bitte wenden Sie sich für Ausführungen mit geringer Partikelbildung an SMC.**







# 2/2-Wege-Elektromagnetventile zur Durchflussregelung Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**
**Im Hauptteil des Katalogs finden Sie detaillierte Sicherheitshinweise.**

## Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Betrieb bei niedrigen Temperaturen**

1. Das Ventil kann in einer Umgebungstemperatur zwischen –10 und –20°C betrieben werden. Treffen Sie trotzdem Maßnahme, um ein Gefrieren oder die Verfestigung von Verunreinigungen zu verhindern.
2. Wenn das Ventil in kalten Klimazonen für Anwendungen mit Wasser verwendet wird, sind geeignete Maßnahmen gegen das Einfrieren der Leitungen zu treffen, nachdem die Pumpe für die Wasserversorgung abgestellt wurde, z.B. Ablassen des Wassers aus den Leitungen usw. Bei einer Erwärmung mit Dampf ist darauf zu achten, dass die Spule nicht mit dem Dampf in Berührung kommt. Der Einbau eines Lufttrockners und eine Wärmedämmung des Gehäuses sind zu empfehlen, um ein Einfrieren zu verhindern, wenn bei hohem Durchfluss die Taupunkttemperatur hoch und die Umgebungstemperatur niedrig ist.

## Montage

### ⚠ Warnung

**1. Schalten Sie die Anlage ab, wenn größere Mengen Druckluft entweichen oder das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert.**

Überprüfen Sie nach Montagearbeiten durch entsprechende Funktionskontrollen, dass das Gerät korrekt eingebaut ist.

**2. Wenden Sie keine äußeren Kräfte auf den Spulenteil an.**

Setzen Sie beim Festziehen einen Schraubenschlüssel o.Ä. außen an den Leitungsanschlüssen an.

**3. Montieren Sie Ventile stets so, dass die Spule nach oben gerichtet ist und nicht nach unten.**

Wenn Sie ein Ventil nach unten gerichtet einbauen, können Fremdkörper an den Eisenkern anhaften und eine Fehlfunktion verursachen. Die Spule muss insbesondere bei einer strikten Leckagekontrolle, wie z.B. bei Vakuumanwendungen und luftdichten Anwendungen, nach oben gerichtet montiert werden.

**4. Bringen Sie am Spulenteil des Geräts keine Wärmeisolierung o.Ä. an.**

Verwenden Sie Isolierband, Heizgeräte usw. als Gefrierschutz nur für die Leitungen und den Ventilkörper. Die Spule kann ansonsten durchbrennen.

**5. Sichern Sie das Produkt mit Befestigungselementen oder Montagegewinden, außer bei Verwendung von Stahlleitungen und Kupferverschraubungen.**

**6. Vermeiden Sie Vibrationsquellen bzw. stellen Sie die Befestigung des Ventilkörpers auf die kürzeste Position ein, damit keine Resonanzschwingungen auftreten.**

**7. Auftragen von Farben und Beschichtungen**

Auf das Produkt geklebte oder gedruckte Warnungen oder technische Daten dürfen weder abgekratzt noch entfernt oder verdeckt werden.

## Leitungsanschluss

### ⚠ Achtung

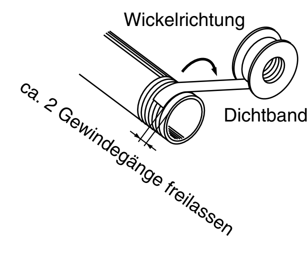
**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Rohre vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.
Verlegen Sie die Rohre so, dass auf das Gehäuse keine Zug-, Druck- oder Biegekräfte usw. wirken.

**3. Umwickeln mit Dichtband**

Achten Sie beim Anschließen der Leitungen und Schraubverbindungen darauf, dass weder Splitter von den Leitungsgewinden noch Dichtungsmaterial in das Ventil gelangen.
Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Leitungen/Verschraubungen 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




**4. Zur Vermeidung von elektrolytischer Korrosion dürfen die Leitungen nicht als Erdung verwendet werden.**

**5. Ziehen Sie die Gewinde mit dem korrekten Anzugsdrehmoment an.**

Beachten Sie beim Anschluss von Verbindungen an Ventile das nachstehend angegebene Anzugsdrehmoment.

**Anzugsdrehmomente für Leitungsanschlüsse**

| Anschlussgewinde | korrektes Anzugsdrehmoment (Nm) |
|---|---|
| Rc 1/8 | 7 bis 9 |
| Rc 1/4 | 12 bis 14 |
| Rc 3/8 | 22 bis 24 |
| Rc 1/2 | 28 bis 30 |

**6. Leitungsanschluss am Produkt**

Beachten Sie beim Anschließen der Leitungen an das Produkt die Angaben im Betriebshandbuch, um Fehler bei der Anschlussbelegung zu vermeiden.

**7. Der Dampf aus dem Boiler enthält große Mengen an Kondensat. Verwenden Sie einen Wasserabscheider.**

**8. Bei leckagefreien und Vakuum-Anwendungen ist bezüglich der Verschmutzung durch Fremdkörper oder der Luftdichtheit an den Verbindungen besondere Vorsicht geboten.**



# 2/2-Wege-Elektromagnetventile zur Durchflussregelung
# Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**
**Im Hauptteil des Katalogs finden Sie detaillierte Sicherheitshinweise.**

## Betriebsumgebung

### ⚠ Warnung

1. **Nicht in der Nähe von korrosiven Gasen, Chemikalien, Salzwasser, Wasser oder Wasserdampf oder in einer Umgebung verwenden, in der das Produkt in direkten Kontakt mit diesen Substanzen kommen kann.**
2. **Setzen Sie die Ventile nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen ein.**
3. **Verwenden Sie das Produkt nicht an Orten, die Vibrationen und Stoßkräften ausgesetzt sind.**
4. **Nicht an Orten verwenden, an denen das Produkt der Wärmestrahlung benachbarter Hitzequellen ausgesetzt ist.**
5. **Treffen Sie ausreichende Schutzmaßnahmen, falls das Produkt mit Wasser, Öl, Schweißfunken o.Ä. in Kontakt kommt.**

## Wartung

### ⚠ Warnung

**1. Demontage des Produkts**

Die Ventile erhitzen sich stark, wenn sie mit Hochtemperaturmedien benutzt werden. Sorgen Sie für eine ausreichende Abkühlung der Ventile, bevor Sie mit der Demontage beginnen. Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr.

1. Schalten Sie die Medienzufuhr ab, und entlüften Sie das System.
2. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung.
3. Produkt abnehmen.

**2. Betrieb bei geringer Schaltfrequenz**

Die Ventile sollen mindestens einmal alle 30 Tage geschaltet werden, um Funktionsstörungen vorzubeugen. Des Weiteren ist alle 6 Monate eine Inspektion durchzuführen, um den optimalen Betrieb zu gewährleisten.

### ⚠ Achtung

**1. Filter und Siebe**

1. Achten Sie darauf, dass die Filter und Siebe nicht verstopfen.
2. Ersetzen Sie die Filterelemente, wenn der Druckabfall am Gerät 0.1 MPa erreicht, spätestens jedoch nach einem Jahr.
3. Reinigen Sie die Siebe, wenn der Druckabfall 0.1 MPa erreicht.

**2. Schmierung**

Wenn Sie das Ventil schmieren, muss die Schmierung regelmäßig durchgeführt werden.

**3. Lagerung**

Wenn die Pumpe nach dem Betrieb mit Wasser usw. für längere Zeit nicht benutzt wird, muss sämtliche Feuchtigkeit beseitigt werden, um Rostbildung sowie Verschleiß der Gummimaterialien zu verhindern.

**4. Lassen Sie regelmäßig das Kondensat aus dem Luftfilter ab.**

## Sicherheitshinweise

### ⚠ Warnung

1. **Beim Durchlauf von Hochtemperaturmedien erhöht sich auch die Temperatur des Ventils. Bei direkter Berührung besteht die Gefahr von Verbrennungen.**
2. **Bitte beachten Sie, dass bei einem geschlossenen 2/2-Wege-Pilotventil sich das Ventil bei einer plötzlichen Druckzufuhr verursacht durch das Einschalten der Medienversorgung (Pumpe, Verdichter usw.) kurzzeitig öffnen kann, was zu einer Leckage führt.**
3. **Installieren Sie bei Problemen mit Wasserhammer ein Gerät zur Wasserschlagentlastung (Speicher usw.) oder verwenden Sie ein Wasserschlag-Entlastungsventil von SMC (Serie VXR). Weitere Informationen erhalten Sie bei SMC.**



# Temperaturregler Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitshinweise und den Haupttext für "Produktspezifische Sicherheitshinweise" der jeweiligen Serie.**

## Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die Betriebsbedingungen.**

Vergewissern Sie sich, dass Sie sich mit den Anwendungen, der Umgebung, den Medien und anderen Betriebsbedingungen voll und ganz auskennen. Verwenden Sie das Produkt in den in diesem Katalog angegebenen Betriebsbereichen. Ein Betrieb außerhalb des Einstellbereichs kann Verletzungen, Produktschäden und Fehlfunktionen verursachen. In Zweifelsfällen konsultieren Sie zuvor SMC.

**2. Beachten Sie die Toleranz.**

Bei der Festlegung der Kühl-/Heizleistung oder der Durchflusscharakteristiken des Produktes ist ein Toleranzfaktor aufgrund von Wärmeverlust über die Leitungen, usw. oder Druckabfall einzukalkulieren.

## Betriebsumgebung/Aufbewahrung

### ⚠ Warnung

**1. Betreiben Sie das Produkt innerhalb des angegebenen Umgebungstemperaturbereichs.**

Der Betriebstemperaturbereich muss sich innerhalb der in diesem Katalog aufgeführten Werte befinden.
Beachten Sie, dass die Verwendung außerhalb dieses Bereichs zu Bruch, Produktschäden oder Funktionsstörungen verursachen kann.

**2. Stellen Sie sicher, dass das Produkt nicht in einer der folgenden Umgebungen verwendet oder gelagert wird, da es sonst zu Fehlfunktionen kommt:**

1. Orte, an denen Wasser, Wasserdampf, Salzwasser und Öl auf das Produkt spritzen können.
2. Orte, mit hohem Schwebstoffanteil.
3. Orte mit korrosiven oder explosiven Gasen, Lösungsmittel oder Chemikalien.
   (Das Produkt ist nicht explosionssicher gebaut.)
4. Orte, die direkt dem Sonnenlicht ausgesetzt sind.
   (Schützen Sie das Produkt vor direkter Sonneneinstrahlung, um den Kunststoff vor Zersetzung durch ultravioletter Strahlung zu bewahren und um ein Temperaturanstieg zu vermeiden.)
5. Orte mit starken Temperaturschwankungen.
6. Orte, die sich in der Nähe von Wärmequellen befinden und nicht ausreichend belüftet werden.
   (Schirmen Sie die Wärmequelle ab bzw. sorgen Sie für ausreichende Entlüftung, um Schäden durch Hitze oder Temperaturanstieg wie z.B. Erweichung zu vermeiden.)
7. Orte, an denen Kondensierung auftritt.
8. Orte, in denen es zu starken magnetischen Störungen kommt.
   (In Orten mit starken elektrischen Feldern, starken magnetischen Feldern oder Spannungsspitzen.)
9. Orte mit statischer Elektrizität oder Umgebungen, in denen sich das Produkt elektrostatisch entladen könnte.
10. Orte, an denen hohe Frequenzen herrschen.
11. Orte, an denen Schäden durch Blitzeinschlag hervorgerufen werden können.
12. Orte, an denen Stöße und starke Erschütterungen auftreten.
13. Orte, in denen große Kräfte auf das Produkt einwirken und dieses verformen könnten oder an denen es dem Gewicht einer schweren Last ausgesetzt wird.
14. Orte, die sich auf einer Höhe von mehr als 1000 m über dem Meeresspiegel befinden (Ausnahme: Lager, Transport)

## Medium

### ⚠ Warnung

**1. Art des Mediums**

1. Die Medien müssen in den Betriebsbereichen dieses Katalogs verwendet werden.
   Bitte setzen Sie sich mit SMC in Verbindung, wenn Sie vorhaben, das Produkt mit anderen Medien zu verwenden.
2. Installieren Sie einen Filter, wenn Sie ein Medium benutzen, das Fremdstoffe enthält.

## Transport/Transfer/Verschieben

### ⚠ Warnung

**1. Die Produktübergabe sollte von einer mit dem Produkt vertrauten und erfahrenen Person durchgeführt werden.**

Speziell schwere Produkte können während des Transfers Gefahren bergen.
Achten Sie darauf, dass das Produkt nicht herunterfällt oder fallengelassen wird.

**2. Vermeiden Sie den Transport unter folgenden Bedingungen, da das Produkt dabei ausfallen könnte.**

1. In Umgebungen mit einer starken Stoß- und Vibrationsbelastung.
2. In Betriebs- und Lagerumgebungen, die nicht den spezifizierten entsprechen.

**3. Vorsicht beim Transport schwerer Objekte**

Das Produkt ist schwer. Achten Sie darauf, sich beim Aufheben und Absetzen des Produktes nicht zu verletzen. Vermeiden Sie Stürze und ein Herunterfallen des Produktes.

**4. Lassen Sie das Betriebsmedium und das Brauchwasser ab, bevor Sie das Produkt versetzen.**

## Montage/Installation

### ⚠ Warnung

**1. Die Installation sollte von einer mit dem Produkt vertrauten und erfahrenen Person durchgeführt werden.**

Speziell schwere Produkte können während der Installation Gefahren bergen.
Das Produkt ist schwer. Achten Sie besonders darauf, durch Stürze oder ein Hinunterfallen verursachte Unfälle zu vermeiden.

### ⚠ Achtung

**1. Lassen Sie Platz für Belüftung und Wartung.**

Achten Sie bei jeder Anlage darauf, einen der Anlage entsprechenden, ausreichenden Freiraum für die Belüftung zu lassen. Andernfalls kann es zu Störungen bei der Kühlungen oder einem Betriebsstopp kommen. Lassen Sie auch Freiraum für Instandhaltungsarbeiten.

**2. Überprüfen Sie die Einbaulage.**

Montieren und installieren Sie horizontal.



# Temperaturregler Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitshinweise und den Haupttext für "Produktspezifische Sicherheitshinweise" der jeweiligen Serie.**

## Leitungsanschluss

### ⚠ Warnung

**1. Die Konzipierung Ihres Leitungssystems sollte sowohl bei diesem wie auch bei zukünftigen Produkten nur von qualifizierten und erfahrenen Personen vorgenommen werden.**

**2. Alle an den Leitungen durchgeführten Arbeiten sollten von einer mit dem Produkt vertrauten und erfahrenen Person durchgeführt werden.**

Werden die Arbeiten an den Leitungen von einer Person durchgeführt, die nicht mit dem Produkt vertraut ist und über weniger Erfahrung verfügt, kommt es mit aller Wahrscheinlichkeit zu Leckagen des Betriebsmediums, usw.

**3. Lesen Sie das Betriebshandbuch gründlich durch.**

Lesen Sie vor der Leitungsverlegung das Betriebshandbuch vollständig. Bewahren Sie das Betriebshandbuch außerdem so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**4. Ziehen Sie alle Gewinde mit den richtigen Anzugsdrehmomenten fest.**

Beachten Sie beim Anschließen von Verschraubungen usw. die nachstehenden Anzugsdrehmomente.

**Anzugsdrehmomente für Leitungsanschlüsse**

| Anschlussgewinde | korrektes Anzugsdrehmoment (Nm) |
|---|---|
| M5 | 1.5 bis 2 |
| Rc 1/8 | 7 bis 9 |
| Rc 1/4 | 12 bis 14 |
| Rc 3/8 | 22 bis 24 |
| Rc 1/2 | 28 bis 30 |
| Rc 3/4 | 28 bis 30 |
| Rc 1 | 36 bis 38 |
| Rc 1 1/4 | 40 bis 42 |
| Rc 1 1/2 | 48 bis 50 |
| Rc 2 | 48 bis 50 |

**5. Stellen Sie sicher, dass keine Leckagen vorliegen.**

Stellen Sie sicher, dass Schläuche oder Leitungen nicht herausgezogen sind und dass die angeschlossenen Teile keine Leckagen aufweisen.

### ⚠ Achtung

**1. Siehe "Sicherheitshinweise zu Anschlusszubehör und Schläuchen" (Seiten 39 bis 42) für die Handhabung von Steckverbindungen.**

**2. Maßnahmen vor dem Anschluss**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**3. Überwachen Sie die Fließrichtung des Mediums.**

Achten Sie beim Anschluss der Leitungen auf die korrekte Fließrichtung. Überprüfen Sie die „EIN“- und „AUS“-Beschriftungen und schauen Sie im Betriebshandbuch nach.

**4. Dichtband**

Stellen Sie beim Anschließen von Leitungen oder Verschraubungen sicher, dass kein Dichtungsmaterial ins Innere des Anschlusses gerät. Lassen Sie bei Verwendung von Dichtband 1.5 bis 2 Gewindegänge am Ende der Leitung oder Verschraubung frei.

**5. Treffen Sie Maßnahmen gegen Kondensation.**

In den Leitungen kann abhängig von den Betriebsbedingungen Kondensation auftreten. In einem solchen Fall sind die entsprechenden Maßnahmen, wie das Anbringen von Isolierungsmaterial usw., einzuleiten.







# Temperaturregler Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen. Siehe Umschlagseite für Sicherheitshinweise und den Haupttext für "Produktspezifische Sicherheitshinweise" der jeweiligen Serie.**

## Elektrischer Anschluss

### ⚠ Warnung

**1. Die elektrischen Anschlüsse sollten von einer mit dem Produkt vertrauten und erfahrenen Person angebracht werden.**

Stromversorgungseinrichtungen und Verdrahtungen müssen korrekt und in Übereinstimmung mit den technischen Standards und den geltenden Bestimmungen angeschlossen werden.

**2. Montage eines geeigneten Kurzschlussautomaten.**

Installieren Sie als Maßnahme gegen Kriechspannung einen Erdschlussstromunterbrecher (GFCI) in der Hauptspannungs-versorgung.

**3. Überprüfen Sie die Stromversorgung.**

Die Verwendung dieses Produkts mit anderen als den spezifizierten Spannungen führt mit aller Wahrscheinlichkeit zu Brand oder Stromschlag. Überprüfen Sie vor Anschlussarbeiten Spannung, Volumen und Frequenz.
Kontrollieren Sie, dass die Spannungsschwankung innerhalb ±10% des vorgegebenen Werts nicht übersteigt.

**4. Erdung**

Verwenden Sie einen Masse-Anschluss der Klasse D (Erdungswiderstand von max. 100 Ω).
Kann mit der PE-Leitung des Netzanschlusskabels geerdet werden.
Nicht zusammen mit Geräten verwenden, die Magnetfelder oder hohe Frequenzen erzeugen.

**5. Kabel sind mit Vorsicht zu behandeln.**

Die Kabel nicht biegen, drehen oder dehnen.

**6. Beim Anschluss passende Kabel und Terminals verwenden.**

Beim Anschluss eines Energieversorgungskabel darauf achten, Kabel und Terminals zu verwenden, die mit den Stromwerten des jeweiligen Produktes kompatibel sind.
Die Montage mit einem unpassenden Kabel kann mit großer Wahrscheinlichkeit Feuer verursachen.

**7. Verlegen Sie Signalleitung und Stromleitung nicht parallel zueinander.**

Da Störungen Fehlfunktionen hervorrufen können, ist ein Parallelanschluss zwischen der Temperatursensor-, der Kommunikations-, der Alarmsignalleitung usw. und der Versorgungs- und Hochspannungsleitung zu vermeiden. Achten Sie auch darauf, dass diese sich nicht im selben Leitungsrohr befinden.

## Brauchwasserzufuhr (wassergekühlt)

### ⚠ Warnung

**1. Führen Sie immer Brauchwasser zu.**

1. Kein Betrieb bei unterbrochener Wasserzufuhr oder bei geringer Wasserzufuhr.
   Nicht in Betrieb nehmen, wenn kein Brauchwasser vorhanden ist oder wenn der Wasser-Durchfluss gering ist.
   Andernfalls kann sich die Brauchwassertemperatur sehr stark erhöhen. Wenn die Brauchwasserzufuhr an den Schlauch angeschlossen wird, könnte sich das Schlauchmaterial erweichen und platzen.
2. Maßnahmen bei Nothalt aufgrund erhöhter Temperatur.
   Im Falle eines Nothalts wegen überhöhter Temperatur durch mangelnden Brauchwasserdurchfluss darf nicht sofort Brauchwasser hinzugefügt werden. Wenn die Brauchwasserzufuhr an den Schlauch angeschlossen wird, könnte sich das Schlauchmaterial erweichen und platzen.
   Lassen Sie die Anlage erst abkühlen und beseitigen Sie die Ursache für die geringe Durchflussrate. Sorgen Sie anschließend für Gegenmaßnahmen, die weitere Leckagen verhindern.

### ⚠ Achtung

**1. Qualität des Brauchwassers**

1. Verwenden Sie Brauchwasser des angegebenen Betriebsbereichs.
   Setzen Sie sich bitte mit SMC in Verbindung falls Sie statt Brauchwasser ein anderes Medium verwenden möchten.
2. Besteht die Wahrscheinlichkeit, dass Fremdkörper in das Medium eindringen können, installieren Sie einen Filter (Maschenweite 20 oder ähnlich).

**Qualitätsstandard für Brauchwasser**

Gemäß den Vorgaben des japanischen Kühl- und Klimaindustrieverbands JRA GL-02-1994 „Kühlwassersystem – Umlaufart – Wasserzufuhr“

| | Position | Einheit | Standardwert |
|---|---|---|---|
| Standard | pH (bei 25°C) | — | 6.5 bis 8.2 |
| | elektrische Leitfähigkeit (25°C) | [μS/cm] | 100* bis 800* |
| | Chlorid-Ion ($Cl^-$) | [mg/L] | max. 200 |
| | Schwefelsäure-Ion ($SO_4^{2-}$) | [mg/L] | max. 200 |
| | Säureverbrauch (bei pH4.8) | [mg/L] | max. 100 |
| | Härte gesamt | [mg/L] | max. 200 |
| | Härte Kalzium ($CaCO_3$) | [mg/L] | max. 150 |
| | ionische Siliziumerde ($SiO_2$) | [mg/L] | max. 50 |
| Richtwert | Eisen (Fe) | [mg/L] | max. 1.0 |
| | Kupfer (Cu) | [mg/L] | max. 0.3 |
| | Sulfid-Ion ($S_2^-$) | [mg/L] | Darf nicht erfasst werden. |
| | Ammoniak-Ion ($NH_4^+$) | [mg/L] | max. 1.0 |
| | Restchlor (Cl) | [mg/L] | max. 0.3 |
| | freier Kohlenstoff ($CO_2$) | [mg/L] | max. 4.0 |

* Bei [MΩ•cm], 0.00125 bis 0.01.



# Temperaturregler Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen. Siehe Umschlagseite 2 für Sicherheitshinweise und den Haupttext für "Produktspezifische Sicherheitshinweise" der jeweiligen Serie.**

## Betrieb

### ⚠ Warnung

**1. Das Produkt erst bewegen und in Betrieb setzen, nachdem die Sicherheit des Produktes und des gesamten Systems gewährleistet wurde.**

Dieses Produkt und alle dazugehörigen Geräte dürfen ausschließlich von mit dem Produkt vertrauten und erfahrenen Personen in Betrieb genommen werden.

**2. Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme, dass Einbaulage, Installation, Leitungen und elektrische Verdrahtung den Sicherheitsvorschriften entsprechen.**

1. Überprüfen Sie den sicheren Einbau- und Installationszustand.
2. Vergewissern Sie sich, dass das zirkulierende Medium aufgefüllt wurde und dass sich das Niveau des Mediums innerhalb des Anzeigenbereichs befindet.
3. Überprüfen Sie, ob das Ventil geöffnet oder geschlossen ist und dass Schlauch und Kunststoffrohr nicht verdreht sind.
   Wenn das Ventil geschlossen ist, fließen Brauchwasser und Umlaufmedium nicht, so dass sich der interne Druck erhöht.
4. Überprüfen Sie die Fließrichtung des Mediums.
   Vergewissern Sie sich, dass die Fließrichtung des Mediums (Eingangs-/Ausgangsrichtung) korrekt angeschlossen ist.
5. Achten Sie darauf, dass die elektrischen Anschlüsse den Sicherheitsanforderungen entsprechen.
   Fehlerhafte Verdrahtung kann zu Fehlfunktionen oder Ausfall des Produkts führen. Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme, dass keine Anschlussfehler vorliegen.
6. Bei einer 3-phasigen Spannungsversorgung des Produkts Anschluss überprüfen.
   Bei falscher Phasenreihenfolge läuft die Pumpe usw. umgekehrt oder der Phasenumkehrschutz wird aktiviert und das Produkt funktioniert nicht.
   In einem solchen Fall schalten Sie zunächst die Hauptenergieversorgung ab und bringen Sie dann 2 Drähte der 3 vorhandenen Drähte in die richtige Reihenfolge.

**3. Entfernen Sie während des Betriebs der Anlage nicht die äußere Abdeckung.**

Andernfalls besteht die Gefahr von Elektroschocks, Verbrennungen, Frostschäden und Verletzungen durch rotierende Teile.

**4. Nicht mit einer geringeren Durchflussrate betreiben.**

Nicht mit einer geringeren Durchflussrate betreiben, da dies möglicherweise zu einer instabilen Temperatursteuerung und einer verkürzten Lebensdauer des Produktes führt.

**5. Halten Sie während des Betriebs die Sicherheitsvorschriften ein.**

Kommt es während des Betriebs zu einem Notfall, das Produkt sofort abschalten und unterbrechen Sie die Energieversorgung.

**6. Wenn Sie das Produkt über einen längeren Zeitraum nicht nutzen, muss die Sicherheit vor dem erneuten Betrieb überprüft werden.**

## Wartung

### ⚠ Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Wartungsmaßnahmen**

Der unsachgemäße Umgang mit Druckluft ist gefährlich. Daher ist neben der Einhaltung der technischen Daten darauf zu achten, dass Austausch- und andere Instandhaltungsarbeiten nur von Personen durchgeführt werden, die über ausreichendes Wissen und Erfahrung im Bezug auf Druckluftanlagen verfügen.

**3. Kontrollen vor Wartungsarbeiten**

Schalten Sie vor dem Ausbau des Produkts die Stromversorgung ab und stellen Sie sicher, dass die Druckluftzufuhr ausgeschaltet und der Druck aus dem System abgelassen wurde. Erst mit der Arbeit fortfahren, wenn sichergestellt ist, dass das System vollständig druckfrei ist.

**4. Kontrollen nach Wartungsarbeiten**

Stellen Sie nach Einbau- und Reparaturarbeiten die Druckluft- und Stromversorgung wieder her und führen Sie die entsprechenden Funktionsprüfungen durch. Wenn hörbar Luft austritt oder die Anlage nicht ordnungsgemäß funktioniert, den Betrieb einstellen und die korrekte Montage der Anlage überprüfen.

**5. Modifikationen sind unzulässig**

Die Einheit nicht verändern oder umbauen.

**6. Stillstand über einen längeren Zeitraum**

Wenn Sie das Produkt über einen längeren Zeitraum nicht betreiben, sind die Medien (zirkulierendes Umlaufmedium, Anlagenwasser) abzulassen und die Stromversorgung zu trennen.

**7. Entfernen des Produkts**

Bevor das Produkt entfernt wird schalten Sie es ab, führen Sie die nötigen Wartungsarbeiten durch und stellen Sie sicher, dass keine Gefahr besteht.
Lassen Sie das verwendete Produkt ab und reinigen Sie das Leitungsinnere, bevor das Produkt entfernt wird.
Wenn Sie ein gefährliches oder verschmutztes Medium in der Anlage belassen, vergrößert sich der verunreinigte Bereich oder es kann zu Unfällen kommen.

**8. Entsorgen des Produkts**

Die Entsorgung dieses Produkts muss in Übereinstimmung mit den örtlichen Bestimmungen erfolgen.
Ziehen Sie ein Unternehmen zu Rate, das auf die Entsorgung von Industrieabfall spezialisiert ist.
Insbesondere bei Kühlgeräten ist darauf zu achten, dass sich ein Unternehmer der Entsorgung des Kühlmittels annimmt.
Kunden können dazu aufgefordert werden, einen Nachweis vorzulegen, welches Betriebsmedium verwendet wurde und ob sich noch Rückstände in der Anlage befinden. Für die Einleitung dieser Schritte ist der Kunde verantwortlich.

**9. Bereithaltung eines Backup-Produktes**

Um die Stillstandzeiten des Gesamtsystems so kurz wie möglich zu halten, empfehlen wir, ein Ersatzprodukt vorrätig zu halten.





# Hydraulikzylinder Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Design

### ⚠ Warnung

**1. Es besteht die Gefahr von gefährlichen, abrupten Bewegungen der Zylinder, wenn gleitende Teile der Anlage durch externe Kräfte verdreht werden o.Ä.**

Dabei besteht Verletzungsgefahr, z. B. durch ein Mitreißen der Hände oder Füße in die Anlage, oder die Anlage selbst kann beschädigt werden. Daher ist die Anlage so zu konzipieren, dass derartigen Risiken vorgebeugt wird.

**2. Eine Schutzabdeckung wird empfohlen, um die Verletzungsgefahr so gering wie möglich zu halten.**

Wenn ein feststehendes Objekt und bewegliche Zylinderteile sich nahe beieinander befinden, besteht Verletzungsgefahr. Konstruieren Sie die Anlage so, dass Körperkontakt vermieden wird.

**3. Ziehen Sie alle feststehenden und angeschlossenen Teile so fest, dass sie sich nicht lösen können.**

Insbesondere wenn ein Zylinder mit hoher Geschwindigkeit betrieben oder an Orten mit starken Vibrationserscheinungen aufgestellt wird, ist sicherzustellen, dass alle Teile fest angezogen bleiben.

**4. Eine Verzögerungsschaltung oder ein Stoßdämpfer können erforderlich sein.**

Wird ein Objekt mit hoher Geschwindigkeit angetrieben, oder ist die Last sehr schwer, so ist die zylindereigene Dämpfung oft nicht ausreichend, um den Aufprall zu absorbieren. Bauen Sie eine Verzögerungsschaltung ein, um die Geschwindigkeit vor dem Dämpfungsvorgang zu reduzieren, oder installieren Sie einen externen Stoßdämpfer, um den Aufprall abzuschwächen.
In diesem Fall muss auch die Festigkeit der Anlage überprüft werden.

**5. Ziehen Sie einen möglichen Betriebsdruckabfall durch Stromausfall in Betracht.**

Wird ein Zylinder als Klemmmechanismus verwendet, besteht die Gefahr, dass Werkstücke hinunterfallen, wenn die Klemmkraft aufgrund eines durch einen Stromausfall verursachten Systemdruckabfalls nachlässt. Daher sind Sicherheitseinrichtungen zu installieren, um Personen- und/oder Sachschäden zu verhindern. Auch bei hängenden Systemen und Hebevorrichtungen sind Schutzmaßnahmen gegen ein Herabfallen von Werkstücken zu treffen.

**6. Ziehen Sie einen möglichen Ausfall der Energieversorgung in Betracht.**

Es sind Maßnahmen zu treffen, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, wenn die Energieversorgung bei pneumatisch, elektrisch oder hydraulisch gesteuerten Systemen ausfällt.

**7. Konzipieren Sie entsprechende Schaltungen zur Vermeidung abrupter Bewegungen angetriebener Objekte.**

Wenn der hydraulische Druck in einem Zylinder null beträgt, fährt das angetriebene Objekt abrupt und mit hoher Geschwindigkeit an, wenn eine Seite des Kolbens druckbeaufschlagt wird. Deshalb ist die Ausrüstung so zu wählen und sind die Schaltungen so zu konzipieren, dass abrupte Bewegungen verhindert werden und sich damit die Gefahr von Verletzungen und/oder Schäden an der Anlage reduziert.

**8. Ziehen Sie mögliche Notausschaltungen in Betracht.**

Konzipieren Sie das System so, dass keine Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht, wenn die Anlage durch eine manuelle Notausschaltung bzw. unter anomalen Bedingungen durch das Auslösen einer Sicherheitseinrichtung angehalten wird.

**9. Planen Sie die Schritte bei einer Wiederinbetriebnahme nach einer Notausschaltung oder einem unvorhergesehenen Stillstand.**

Konzipieren Sie das System so, dass bei der Wiederinbetriebnahme keine Personen- oder Sachschäden entstehen können.
Installieren Sie ein sicheres manuelles Steuersystem, wenn der Zylinder in die Ausgangsposition zurückgesetzt werden muss.

## Auswahl

### ⚠ Warnung

**1. Beachten Sie die Betriebsbedingungen.**

Die in diesem Katalog präsentierten Produkte sind ausschließlich für den Einsatz in Industrieanwendungen mit Hydrauliköl ausgelegt. Wenn die Produkte unter Bedingungen eingesetzt werden, bei denen Druck und Temperatur außerhalb der angegebenen Bereichsgrenzen liegen, können Schäden und/oder Funktionsstörungen auftreten. Vermeiden Sie einen Einsatz unter solchen Bedingungen. (Siehe technische Daten.)
Wenden Sie sich an SMC, wenn ein anderes Medium als Hydraulikflüssigkeit verwendet werden soll.

**2. Anhalten in Zwischenstellungen**

In bestimmten Fällen ist es nicht möglich, die Halteposition während eines längeren Zeitintervalls konstant zu halten, da Hydraulikzylinder nicht absolut dicht sind.

**3. Berücksichtigen Sie das Auftreten von Druckspitzen.**

Verwenden Sie Zylinder, die den Druckspitzen (max. zulässiger Druck) in Hydrauliksystemen standhalten können. (Siehe technische Daten.)
Im Inneren des Zylinders kann ein Druck erzeugt werden, der höher ist, als der Einstelldruck für das Überdruckventil, z.B. Innendruck verursacht durch Lastträgheit oder Druckspitzen beim Schalten von Ventilen. Berücksichtigen Sie diese Faktoren und legen Sie den Betriebsdruck derart fest, dass der im Zylinderinneren erzeugte Druck innerhalb des max. zulässigen Betriebsdrucks liegt.
Im vorliegenden Katalog werden die folgenden Druckdefinitionen verwendet:

| | |
|---|---|
| **Nenndruck** | Druck, der einem Zylinder zur Identifizierung zugeordnet wird. Dieser entspricht nicht zwingend dem Betriebsdruck, der eine bestimmte Leistung unter bestimmten Bedingungen gewährleistet. |
| **max. zulässiger Druck** | Der max. zulässige Wert für einen Druck, der im Zylinderinneren erzeugt wird (z.B. Druckspitzen). |
| **Prüfdruck** | Testdruck, dem der Zylinder standhalten muss, ohne dass die Systemleistung bei Rückkehr zum Nenndruck nachlässt. |
| **min. Betriebs-druck** | Mindestdruck, bei dem ein horizontal montierter Zylinder ohne Last betrieben werden kann. |

**4. Berücksichtigen Sie die Kompatibilität mit Hydraulikflüssigkeiten.**

| Hydraulische Flüssigkeit | Kompatibilität |
|---|---|
| **Standardmineralöl** | ○ |
| **Wasser-in-Öl-Emulsion** | ○ |
| **Öl-in-Wasser-Emulsion** | ○ |
| **Wasserglykol** | * |
| **Phosphathydrauliköl** | × |

* Bitte wenden Sie sich an SMC.

### ⚠ Achtung

**1. Betreiben Sie das Produkt innerhalb des maximal zulässigen Hubbereichs.**

Bei einem Betrieb über dem maximal zulässigen Hubbereich, wird die Kolbenstange beschädigt. Siehe Modellauswahl für Hydraulikzylinder (Best Pneumatics Nr. 8) für max. Hübe.



# Hydraulikzylinder Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Auswahl

### ⚠ Achtung

**1. Betreiben Sie den Kolben in einem Betriebsbereich der gewährleistet, dass am Hubende keine Beschädigung durch den Aufprall entsteht.**

Betreiben Sie den Zylinder innerhalb eines Bereichs, in dem verhindert wird, dass der Kolben beim Aufprall auf die Abdeckungsplatte am Hubende infolge seiner Trägheitskraft Schaden verursacht.

(1) Berücksichtigen Sie Lastfaktoren und Kolbengeschwindigkeit (Best Pneumatics Nr. 8) und bestimmen Sie die Funktionsfähigkeit anhand des Diagramms unter "Auswahlstandards".

(2) Wenn Sie einen Zylinder ohne Dämpfung verwenden, sollte die Geschwindigkeit des Kolbenaufpralls auf die Abdeckungsplatte auf max. 50 mm/s reduziert werden (Grad, bei dem kein Metallgeräusch erzeugt wird) oder ein Anschlag auf der Außenseite installiert werden.

**2. Verwenden Sie ein Durchflussregelventil zur gleichmäßigen Einstellung der Geschwindigkeit des Hydraulikzylinders von einer niedrigen Anfangs- bis zur gewünschten Endgeschwindigkeit.**

**3. Sehen Sie für Langhubzylinder Stützelemente vor.**

Damit verhindern Sie die Beschädigung der Kolbenstange durch Durchbiegung, Abweichung, Erschütterungen und externe Lasten.

## Montage

### ⚠ Achtung

**1. Stellen Sie bei den Anschlussarbeiten sicher, dass die Kolbenstangenachse mit der Last und der Bewegungsrichtung fluchtet.**

Bei nicht korrekter Ausrichtung können die Kolbenstange und das Zylinderrohr verdreht werden, was aufgrund der Reibung Schäden an der Zylinderrohrinnenseite, den Lagern, der Kolbenstangenoberfläche, den Dichtungen usw. verursachen kann.

**2. Bei Verwendung einer externen Führung, befestigen Sie die Last so am Kolbenstangenende, dass sich die Last und die Führung während des Hubes nicht behindern.**

**3. Die Gleitteile des Zylinderrohrs dürfen nicht durch Schläge oder Festhalten mit anderen Gegenständen zerkratzt oder verbeult werden.**

Die Kolbendurchmesser sind innerhalb genauer Toleranzgrenzen gefertigt, so dass bereits eine leichte Verformung Funktionsstörungen verursachen kann.

**4. Verwenden Sie das Gerät erst, wenn Sie sicherstellen können, dass es korrekt funktioniert.**

Überprüfen sie nach Montage-, Wartungs- oder Änderungsarbeiten die korrekte Montage des erneut an die Druckluft- und Stromversorgung angeschlossenen Gerätes mit Hilfe geeigneter Funktions- und Dichtheitskontrollen.

**5. Bedienungsanleitung**

Das Produkt darf erst montiert und in Betrieb genommen werden, nachdem das Betriebshandbuch aufmerksam gelesen und sein Inhalt verstanden worden ist.
Bewahren Sie die Betriebsanleitung so auf, dass jederzeit Einsicht genommen werden kann.

**6. Installieren Sie den Signalgeber in der Mitte des Schaltbereichs.**

Justieren Sie die Einbauposition des Signalgebers so, dass der Kolben im mittleren Schaltbereich des Signalgebers anhält (im ON-Bereich). (Die im Katalog dargestellte Einbaulage zeigt die optimale Position am Hubende.) Wenn der Signalgeber am Rand der Schaltposition befestigt wird (nahe dem Ein- oder Ausschaltpunkt), ist das Schaltverhalten nicht stabil oder die Lebensdauer der Reed-Schalter kann drastisch abnehmen.

## Leitungsanschluss

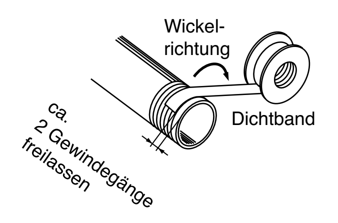
### ⚠ Achtung

**1. Vorbereitende Maßnahmen**

Waschen Sie die Schläuche vor dem Anschließen gründlich aus oder blasen Sie sie mit Druckluft aus, um Späne, Schneidöl und andere Verunreinigungen aus dem Leitungsinneren zu entfernen.

**2. Umwickeln mit Dichtband**

Achten Sie beim Zusammenschrauben der Leitungen und der Schraubverbindungen darauf, dass weder Splitter von den Leitungsgewinden noch Dichtungsmaterial in die Leitungen gelangen.
Lassen Sie außerdem bei Gebrauch von Dichtband am Ende der Leitungen 1.5 bis 2 Gewindegänge frei.




**3. Verlegen Sie die Leitungen so, dass sich keine Druckluft im Inneren ansammeln kann.**

## Dämpfung

### ⚠ Achtung

**1. Nachjustieren mit der Dämpfungseinstellschraube.**

Die Dämpfungseinstellschrauben sind bei Auslieferung eingestellt. Bei Inbetriebnahme des Zylinders müssen die Einstellschrauben unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie des Lastvolumens und der Betriebsgeschwindigkeit nachjustiert werden. Die Drehung der Einstellschrauben im Uhrzeigersinn schränkt den Luftstrom ein und die Dämpfungswirkung steigt.

**2. Betreiben Sie den Zylinder nie mit ganz geschlossener Dämpfungseinstellschraube.**

Dies fördert die Entstehung von Druckspitzen und der Zylinder oder das Gerät können beschädigt werden.

**3. Lösen Sie die Dämpfungseinstellschraube nicht zu weit.**

Andernfalls kann Öl herausströmen. (Als Richtlinie gilt: Lösen Sie die Einstellschraube max. 2 Umdrehungen ausgehend vom vollständig geschlossenen Zustand).

## Entlüftung

### ⚠ Achtung

**1. Starten Sie den Betrieb erst, nachdem Sie das Entlüftungsventil geöffnet und die gesamte Druckluft aus dem Inneren abgelassen haben.**

Restdruckluft kann Fehlfunktionen verursachen.

**2. Lösen Sie beim Anpassen der Entlüftung den Stopfen nicht zu weit.**

Wenn der Stopfen zu weit gelöst wird, kann er herausgeschleudert werden oder das Medium kann herausgepresst werden, wodurch Verletzungsgefahr besteht. Gehen Sie daher achtsam vor.





# Hydraulikzylinder Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Hydraulikflüssigkeit

### ⚠ Warnung

**1. Verwenden Sie saubere Medien.**

Verwenden Sie kein verfallenes Medium oder eines, das Fremdkörper, Feuchtigkeit oder ätzende Zusatzstoffe enthält, da dies zu Funktionsstörungen und Schäden oder Korrosion der Bauteile führen kann.

### ⚠ Achtung

**1. Installieren Sie Filter für Hydraulikflüssigkeit.**

Versehen Sie das Hydrauliksystem mit Filtern für Hydraulikflüssigkeit mit einem Filtrationsgrad von 10 µm oder feiner.

Siehe technische Daten der Hydraulikfilter von SMC.

**2. Verwenden Sie das Produkt innerhalb der angegebenen Mediums- und Umgebungs-temperaturbereiche.**

Treffen Sie Vorkehrungen, um ein Einfrieren des Geräts zu verhindern, da die Feuchtigkeit in der Hydraulikflüssigkeit unter 5°C gefriert und Schäden an den Dichtungen sowie Funktionsstörungen verursachen kann.

**3. Verwenden Sie eine Hydraulikflüssigkeit mit einer Viskosität gemäß ISO VG32 oder VG46.**

## Betriebsumgebung

### ⚠ Warnung

**1. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen Korrosionsgefahr besteht.**

Information bezüglich der Zylindermaterialien finden Sie in den Konstruktionszeichnungen.

**2. Installieren Sie eine Schutzabdeckung, wenn das Produkt in einer staubhaltigen Umgebung verwendet wird oder wo es Schneidspänen und Schweißfunken ausgesetzt ist.**

Wenn Wassertropfen oder Kältemittel herausspritzen, verwenden Sie einen wasserfesten Hydraulikzylinder.

## Wartung

### ⚠ Warnung

**1. Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**

Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.

**2. Ausbauen des Geräts**

Stellen Sie vor dem Ausbau eines Gerätes sicher, dass die geeigneten Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen bzw. eine plötzliche, unvorhergesehene Bewegung von angetriebenen Objekten und Geräten zu verhindern. Unterbrechen Sie dann die Druckversorgung und lassen Sie den gesamten Druck aus dem System ab.
Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor und stellen Sie sicher, dass geeignete Vorkehrungen getroffen wurden, um ein abruptes Anfahren des Zylinder zu vermeiden.

### ⚠ Achtung

**1. Warten Sie in Hydrauliksystemen installierte Filter in regelmäßigen Abständen, um sauberes Öl sicherzustellen.**

Wenn das Öl in Hydraulikzylindern Fremdkörper enthält, können Bauteile, wie z.B. Kolbendichtungen und Abstreifer beschädigt werden.



# Elektrische Antriebe/Zylinder Sicherheitshinweise 1

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Allgemein

### Handhabung

#### ⚠Achtung

1. **Lesen Sie das Betriebshandbuch aufmerksam durch, um einen korrekten Betrieb zu gewährleisten. Die Handhabung bzw. der Gebrauch/Betrieb des Gerätes in einer anderen Form, als der im Betriebshandbuch beschriebenen, ist generell verboten.**
2. **Wenn der Antrieb am Einsatzort Schneidsplittern, Staub, Schneidflüssigkeit usw. ausgesetzt ist, ist eine Schutzabdeckung vorzusehen.**
3. **Betreiben Sie das Produkt mit Kabeln, die sich nicht leicht bewegen lassen. Biegen Sie die Kabel an der Anschlussstelle in den Antrieb nicht über scharfe Kanten und stellen Sie sicher, dass sie nicht herausrutschen.**

### Design

#### ⚠Warnung

1. **Installieren Sie Sicherheitseinrichtungen, die bei einem Ausfall der Energieversorgung bzw. bei Fehlfunktionen des Produkts, Personen- und Sachschäden vermeiden. Auch bei hängenden Systemen und Hebevorrichtungen sind Schutzmaßnahmen gegen herabfallende Teile zu treffen.**
2. **Ziehen Sie einen möglichen Ausfall der Energieversorgung in Betracht.**
   Treffen Sie Maßnahmen, um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, falls die Druckluft-, Strom- oder Hydraulikdruckversorgung ausfällt.
3. **Ziehen Sie mögliche Notausschaltungen in Betracht.**
   Konzipieren Sie das System so, dass keine Gefahr von Personen- oder Sachschäden entsteht, wenn die Anlage durch eine manuelle Notausschaltung bzw. unter anomalen Bedingungen wie Stromausfall durch das Auslösen einer Sicherheitseinrichtung angehalten wird.
4. **Überlegen Sie die Schritte bei einer Wiederinbetriebnahme nach einer Notausschaltung oder einem unvorhergesehenen Stillstand.**
   Konzipieren Sie das System so, dass bei der Wiederinbetriebnahme keine Personen- oder Sachschäden verursacht werden können.

### Auswahl

#### ⚠Warnung

1. **Beachten Sie die Betriebsbedingungen.**
   Die in diesem Katalog präsentierten Produkte dürfen nicht außerhalb der angegebenen Betriebsbereichsgrenzen eingesetzt werden. Andernfalls können Schäden und/oder Funktionsstörungen auftreten. (Siehe technische Daten.)

### Montage

#### ⚠Achtung

1. **Achten Sie darauf, dass die Kabel nicht von der Antriebsbewegung erfasst werden.**
2. **Nicht an Orten verwenden, die Vibrationen und Stoßkräften ausgesetzt sind. Wenden Sie sich bei einem Einsatz unter solchen Bedingungen an SMC, da Schäden auftreten können.**
3. **Achten Sie bei der Montage auf eine korrekte Kabelanordnung. Werden die Kabel in ungeeignete Positionen gezwungen, kann es zu Kabelbrüchen und in der Folge zu Fehlfunktionen kommen.**

### Betriebsumgebung

#### ⚠Achtung

1. **Das Produkt nicht in folgenden Umgebungen einsetzen.**
   1. Orte, mit hoher Staubentwicklung bzw. mit Schneidsplittern, die in den Antrieb eindringen können.
   2. Orte, an denen die Umgebungstemperatur den spezifizierten Bereich übersteigt. (Siehe technische Daten.)
   3. Orte, an denen die Luftfeuchtigkeit den spezifizierten Bereich übersteigt. (Siehe technische Daten.)
   4. Orte, an denen ätzende oder entzündliche Gase entstehen.
   5. Orte, an denen starke Magnet- oder Stromfelder entstehen.
   6. Orte, an denen der Antrieb direkt Erschütterungen, Stoßkräften usw. ausgesetzt ist.
   7. Orte, an denen das Produkt Staub, Wassertropfen und Öltropfen ausgesetzt ist.

### Wartung

#### ⚠Warnung

1. **Führen Sie die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten gemäß den im Betriebshandbuch enthaltenen Anweisungen durch.**
   Bei unsachgemäßer Handhabung können Fehlfunktionen und Schäden an der Ausrüstung verursacht werden.
2. **Ausbauen des Geräts**
   Stellen Sie vor dem Ausbau des Geräts zunächst sicher, dass die geeigneten Maßnahmen getroffen wurden, um ein Herunterfallen bzw. eine unvorhergesehene Bewegung von angetriebenen Objekten zu verhindern. Schalten Sie dann die Stromversorgung ab. Gehen Sie bei der Wiederinbetriebnahme vorsichtig vor, nachdem Sie die Sicherheit der Betriebsbedingungen überprüft haben.







# Elektrische Antriebe/Zylinder Sicherheitshinweise 2

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Elektrischer Antrieb/Elektrischer Zylinder

### Design

### ⚠Warnung

**1. Es besteht die Gefahr von gefährlichen, abrupten Bewegungen der elektrischen Antriebe/Zylinder, wenn gleitende Teile der Anlage durch externe Kräfte verdreht werden o.Ä.**

In solchen Fällen besteht Verletzungsgefahr, z. B. durch ein Mitreißen der Hände oder Füße in die Anlage, oder die Anlage selbst kann beschädigt werden. Daher ist die Anlage auf einen gleichmäßigen Betrieb einzustellen so zu konzipieren, dass derartigen Risiken vorgebeugt wird.

**2. Eine Schutzabdeckung wird empfohlen, um die Verletzungsgefahr so gering wie möglich zu halten.**

Wenn angetriebene Objekte und bewegliche Teile von elektrischen Antrieben/Zylindern ein Verletzungsrisiko darstellen, muss die Anlage so konzipiert werden, dass direkter Körperkontakt vermieden wird.

**3. Ziehen Sie alle feststehenden und angeschlossenen Teile des elektrischen Antriebs/Zylinders so fest, dass sie sich nicht lösen können.**

Verwenden Sie den Antrieb/Zylinder nicht an Orten, an denen das Gehäuse direkt Erschütterungen, Stoßkräften usw. ausgesetzt ist.

### Betrieb

### ⚠Achtung

**1. Vor Inbetriebnahme des elektrischen Antriebs/Zylinders/ Controllers/Mitnehmers sind die folgenden Inspektionen durchzuführen.**

a) Sicherstellen, dass die Energieversorgungsleitung bzw. die einzelnen Signalleitungen für den elektrischen Antrieb/Zylinder/ Controller/Mitnehmer nicht unterbrochen sind.
b) Sicherstellen, dass die Energieversorgungsleitung bzw. die einzelnen Signalleitungen für den elektrischen Antrieb/Zylinder/ Controller/Mitnehmer nicht lose sind.
c) Sicherstellen, dass der elektrische Antrieb/Zylinder/Controller/ Mitnehmer nicht lose montiert ist.
d) Sicherstellen, dass der elektrische Antrieb/Zylinder/Controller/ Mitnehmer korrekt betrieben wird.
e) Die einwandfreie Funktion der Notausschaltung sicherstellen.

**2. Treffen Sie Vorkehrungen wie das Aufstellen von Absperrungen, damit sich niemand in den Betriebsbereich des elektrischen Antriebs/Zylinders/Controllers/Mitnehmers und zugehöriger Geräte aufhalten kann.**

**3. Betritt jemand den unter 2) genannten Bereich, muss die Notausschaltung unbedingt durch einen Sensor usw. gesteuert werden.**

**4. Wird der Betrieb des elektrischen Antriebs/ Zylinders/ Controllers/Mitnehmers aufgrund von Störungen unterbrochen, müssen zugehörige Geräte entsprechend vor Schaden geschützt werden.**

**5. Bei Störungen an zugehörigen Geräten muss der elektrische Antrieb/Zylinder/Controller/Mitnehmer vor Schäden geschützt werden.**

**6. Treffen Sie entsprechende Maßnahmen, die verhindern, dass das Spannungsversorgungskabel eingeschnitten oder auf andere Art beschädigt wird bzw. dass die Signalleitungen eingeklemmt, mitgerissen, angekratzt, abgerieben werden usw.**

### Betrieb

### ⚠Achtung

**7. Bei exzessiver Hitze-, Rauch- und Flammenentwicklung usw. ist die Stromzufuhr sofort zu unterbrechen.**

**8. Sicherstellen, dass bei Installationsarbeiten, Einstellarbeiten, Inspektion oder Instandhaltung eines elektrischen Antriebs/Zylinders/Controllers/Mitnehmers sowie zugehöriger Geräte die Stromversorgung unterbrochen ist und Maßnahmen wie Verriegelung oder Sicherheitsverschluss u.Ä. getroffen werden, so dass niemand außer dem autorisierten Personal die Anlage erneut starten kann. Während der Arbeiten sind außerdem an gut sichtbaren Stellen entsprechende Hinweise anzubringen.**

**9. Sind hiermit mehrere Personen betraut, müssen Vorgehen, Signale, Maßnahmen gegen Abweichungen und zur Wiederinbetriebnahme vorab festgelegt werden. Eine nicht mit der Aufgabe betraute Person muss die Arbeit überwachen.**

### Handhabung

### ⚠Achtung

**1. Der Antrieb/Zylinder kann mit direkter Last betrieben werden, solange dies im erlaubten Bereich liegt. Allerdings muss bei einer Last mit externem Stütz- und Führungsmechanismus eine geeignete Anschlussmethode gewählt werden und eine genaue Ausrichtung erfolgen. Die Abweichung des Achsenschwerpunkts nimmt mit der Hublänge zu. Somit muss eine Anschlussmethode vorgesehen werden, die diese Abweichung ausgleicht.**

**2. Die Lagerteile sowie die Teile rund um die Verstellschraube sind bei Auslieferung eingestellt und dürfen nicht nachträglich reguliert werden.**

**3. Dieses Produkt kann ohne Schmierung verwendet werden. Wird das Produkt geschmiert, ist ein Spezialfett erforderlich. Wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebshändler oder an SMC.**

**4. Ein wiederholter Betrieb des elektrischen Antriebs für Kurzhubzyklen (20 mm bei LJ/LT, 10 mm bei LX) kann zum Verlust von Schmierfett führen. Fahren Sie mit dem Antrieb deshalb alle 10 Zyklen eine volle Hubbewegung.**

**5. Verwenden Sie einen elektrischen Antrieb mit Schrittmotor mit einer Geschwindigkeit von min. einer Motorumdrehung pro Sekunde.**

Überprüfen Sie die Betriebsbedingungen, da eine geringe Geschwindigkeit (max. 2 Umdrehungen) dazu führt, dass der Motor starke Vibrationen erzeugt, die das Werkstück beeinträchtigen können.



# Elektrische Antriebe/Zylinder Sicherheitshinweise 3

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Elektrischer Antrieb/Elektrischer Zylinder

### Montage

### ⚠Achtung

1. **Verwenden Sie das Gerät erst, wenn Sie sicherstellen können, dass es korrekt funktioniert.**
2. **Das Produkt darf erst montiert und in Betrieb genommen werden, nachdem das Betriebshandbuch aufmerksam gelesen und sein Inhalt verstanden worden ist.**
3. **Das Gehäuse und die Tischmontageflächen dürfen nicht verbeult, zerkratzt oder anderweitig beschädigt werden.**
   Andernfalls kann es zu einem Verlust der Parallelität der Montageflächen, lockeren Verbindungen der Führungseinheit, einem Anstieg des Betriebswiderstands und anderen Problemen kommen.
4. **Wenden Sie beim Lastanbau keine hohen Stoß- oder Momentkräfte an.**
   Eine externe Kraft, die das zulässige Moment überschreitet, kann Teile der Führungseinheit lockern, den Betriebswiderstand erhöhen usw.
5. **Achten Sie beim Anbau einer Last mit externem Stütz- oder Führungsmechanismus auf eine geeignete Anschlussmethode und eine sorgfältige Ausrichtung.**
6. **Achten Sie auf ein korrektes Anzugsdrehmoment, damit sich die befestigten Anschlussteile des elektrischen Antriebs bzw. Zylinders sich nicht lösen können.**
   Sehen Sie ein geeignetes Klebemittel oder eine zuverlässige Anschlussmethode vor, wenn der Zylinder oft betrieben wird oder wenn er in einer Umgebung betrieben wird, in der starke Vibrationen auftreten.

### Erdung

### ⚠Warnung

1. **Stellen Sie sicher, dass der elektrische Zylinder geerdet ist.**
2. **Eine entsprechende Erdung ist so oft wie möglich vorzusehen. Die Erdung sollte Typ 3 sein. (Erdungswiderstand von max. 100 Ω.)**
3. **Die Erdung sollte so nah wie möglich am elektrischen Zylinder erfolgen, und die Massekabel sollten so kurz wie möglich sein.**







# Elektrische Antriebe/Zylinder Sicherheitshinweise 4

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Controller/Mitnehmer

### Handhabung

#### ⚠Warnung

1. Berühren Sie niemals das Innere des Controllers oder Mitnehmers. Dies kann einen Stromschlag oder andere Probleme zur Folge haben.
2. Verwenden Sie ausschließlich die vorgesehenen Kombinationen von Controller/Mitnehmer.

#### ⚠Achtung

1. Nicht zerlegen oder verändern. Dies kann zu Störungen, Funktionsstörungen, Bränden usw. führen.
2. Nicht berühren, wenn das Produkt eine Zeit lang angesteuert wurde bzw. nach Abschalten der Spannungsversorgung wegen der hohen Temperaturen.
3. Wird bei unerwartet hoher Wärme- oder Rauchentwicklung bzw. Feuerfangen usw. des Produkts ein Brand oder die Gefahr von Personenschäden befürchtet, ist sofort die Spannungszufuhr für das Hauptgehäuse und das System abzuschalten.

### Spannungsversorgung

#### ⚠Achtung

1. Wo Spannungsschwankungen die erforderliche Spannung weit überschreiten, sollte zum Betrieb innerhalb des erforderlichen Spannungsbereichs ein Regeltransformator verwendet werden.
2. Verwenden Sie eine zwischen den Leitungen und Spannungszufuhr und Masse geräuscharme Spannungsversorgung. Ist die Geräuschentwicklung hoch, sollte ein isolierter Wandler verwendet werden.
3. Die Spannungsversorgungsleitung zum Controller und die Schnittstellenleitung zu den allgemeinen Eingangs-/Ausgangsklemmen (24 VDC) müssen separat in verschiedenen Systemen verlegt werden.
4. Die Verdrahtung muss getrennt und entfernt von Eingangs-/Ausgangsleitungen von Klemmen oder Encoder-Signalleitungen erfolgen.
5. Um Spannungsspitzen durch Blitze zu verhindern, ist ein Varistor zu installieren. Führen Sie die Erdung der Funkenlöschung getrennt von der Erdung des Controllers aus.

### Erdung

#### ⚠Achtung

1. Die Erdung ist sicherzustellen, um die Störsignaltoleranz des Controllers/Mitnehmers zu gewährleisten.
2. Eine entsprechende Erdung ist so oft wie möglich vorzusehen. Die Erdung sollte Typ 3 sein. (Erdungswiderstand von max. 100 Ω.)
3. Die Erdung sollte so nah wie möglich am Controller/ Mitnehmer erfolgen, und die Massekabel sollten so kurz wie möglich sein.
4. Für den eher unwahrscheinlichen Fall, dass die Erdung Störungen verursacht, kann sie entfernt werden.

### Montage

#### ⚠Achtung

1. Montieren Sie den Controller/Mitnehmer auf nicht brennbarem Untergrund. Bei Montage direkt auf brennbarem Material oder in dessen Nähe besteht Brandgefahr.
2. Halten Sie die Abkühlphasen ein, damit die Betriebstemperatur des Hauptgehäuses innerhalb des angegebenen Bereichs liegt. Sehen Sie ebenso ausreichend Raum an allen Seiten des Hauptgehäuses, der Konstruktion und der Teile vor.
3. Vermeiden Sie die Installation mit einem groß bemessenen Magnetspulengerät oder einer Vibrationsquelle wie einem sicherungslosen Isolator und montieren Sie das Produkt separat oder mit Abstand.
4. Die Konstruktion dieses Produkts ermöglicht ein Einstecken bzw. Entfernen der Stecker nach der Installation.
5. Weist die Montagefläche konkave, konvexe oder verzogene Stellen auf, können unvorhergesehene Kräfte auf Rahmen oder Gehäuse einwirken und Probleme verursachen. Die Montage erfolgt immer auf ebener Oberfläche.

### Verdrahtung

#### ⚠Gefahr

1. Führen Sie Einstell- und Installationsarbeiten sowie Verdrahtungen nur nach Abschalten der Spannungsversorgung durch. Andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlages.

#### ⚠Achtung

1. **Die Verdrahtung muss korrekt erfolgen.**
   An den Klemmen darf keine andere Spannung als die in der Bedienungsanleitung vorgegebene angelegt werden. Andernfalls kann das Produkt zerstört werden.
2. **Schließen Sie den Stecker fest an.**
   Achten Sie auf eine korrekte Überprüfung der Anzeige und beachten Sie vor dem Anschluss die Richtung, in die der Stecker zeigt. Andernfalls kommt es zu Fehlfunktionen oder einer Beschädigung des Produkts.
3. **Vermeiden Sie Geräuschentwicklung.**
   Verwenden Geräusche dieselbe Wellenlänge wie die Signalleitungen, kann es zur Funktionsstörungen kommen. Trennen Sie als Gegenmaßnahme die Hoch- und Niederspannungsleitungen und verkürzen Sie die Verkabelung usw.
4. Bauen Sie die Motor-Spannungsversorgungsleitungen des elektrischen Antriebs/Zylinders und die Encoder-Signalleitungen niemals auseinander. Wenn Sie ein vom Kunden (Nutzer) zur Verfügung gestelltes Kabel verwenden, verwenden Sie es erst, wenn Sie sichergestellt haben, dass die Kabelgröße für ausreichend Elektrizität sorgt (gemäß dem Betriebshandbuch) und keine Störsignale vorliegen.
5. Die Motor-Spannungsversorgungsleitungen der elektrischen Antriebe/Zylinder und die Encoder-Signalleitungen, Leitungen mit 100 VAC sowie alle sonstigen Hochspannungsleitungen dürfen nicht gebündelt werden. Der Abstand zwischen diesen sollte so groß wie möglich sein.
6. Die Klemmen zur Steuerung, für allgemeine Ein-/Ausgänge, Motorspannungsversorgungsleitungen und Encoder-Signalleitungen dürfen niemals eingesteckt oder entfernt werden, wenn die Hauptspannungsversorgung des Controllers eingeschaltet ist.



# Elektrische Antriebe/Zylinder Sicherheitshinweise 5

**Vor der Inbetriebnahme durchlesen.**

## Bremse

**Für den eher unwahrscheinlichen Fall, dass die Bremse ausfällt, wird diese unwirksam und die Maschine bewegt sich weiter. Treffen Sie in einem solchen Fall alle erdenklichen Sicherheitsmaßnahmen. Besonders bei Verwendung einer Sicherheitsbremse empfehlen wir unbedingt die Einleitung aller erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen.**

### Struktur

#### ⚠ Gefahr

**1. Verwenden Sie das Produkt nicht in Umgebungen, in denen Brand- oder Explosionsgefahr besteht.**

Während des Startens oder Bremsens können Funken entstehen. Verwenden Sie in Umgebungen mit Öl, Fett oder entzündlichem Gas keine Bremse.

**2. Nicht zum Bremsen verwenden.**

Diese Bremse ist eine spannungsfreie Ausführung und wurde speziell zu Wartungs- bzw. zu Notausschaltzwecken konzipiert. Die regelmäßige Verwendung der Bremse führt schnell zu einem Leistungsrückgang und ein Lösen wird unmöglich. Bei einer fortwährenden Verwendung der Bremse zu diesen Zwecken kommt es zu einem Ausfall, so dass kein Bremsen mehr möglich ist und die Maschine außer Kontrolle gerät. Dies kann zu Unfällen führen. Beachten Sie bei der Verdrahtung strikt die Angaben des Betriebshandbuchs. Überprüfen Sie regelmäßig die Funktionstüchtigkeit der Bremse.

### Vor der Montage

#### ⚠ Gefahr

**1. Verwenden Sie eine Kabelgröße, die mit der Spannungsversorgungskapazität kompatibel ist.**

Die Verwendung von Kabeln mit einer geringeren Spannungsversorgungskapazität kann dazu führen, dass die Isolierungsmembran schmilzt, was Stromschlag, Kurzschluss und Brand zur Folge haben kann.

**2. Überprüfen Sie vor der Verwendung die Verdrahtung der Bremse.**

Wenn die Bremse im spannungsfreien Zustand gehalten wird, verriegelt sie sich. Das Entriegeln erfordert eine 24 VDC-Spannungsversorgung. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung der Anwendung bzw. dem Verwendungsziel entspricht.

### Während des Betriebs

#### ⚠ Gefahr

**1. Halten Sie den Betrieb bei ungewöhnlichen Geräuschen oder Vibrationen unverzüglich an.**

Anormale Geräusche oder Vibrationen weisen darauf hin, dass das Produkt möglicherweise nicht korrekt montiert ist. Wenn keine Abhilfe geschaffen wird, kann das Gerät beschädigt werden. Stellen Sie den Betrieb unverzüglich ein.

**2. Berühren Sie während des Betriebs die Bremse nicht.**

Die Oberflächentemperatur des Bremsenteils kann auf ca. 90 bis 100°C ansteigen, da Reibung oder die eingebaute Spule Wärme erzeugt. Berühren Sie den Bremsenteil nicht mit den Fingern oder der Hand, da es zu Verbrennungen kommen kann. Die Oberflächentemperatur kann im spannungsgeladenen Zustand ansteigen, berühren Sie die Bremse daher zu keinem Zeitpunkt.

### Wartung

#### ⚠ Gefahr

**1. Nicht mit Wasser, Öl oder Fett bedecken.**

Wenn Wasser, Öl oder Fett auf der Reibungsfläche oder einem sonstigen Teil der Einheit verwendet wird, kann es auf der Reibungsfläche anhaften und eine gravierende Verringerung des Anzugsdrehmoments verursachen. Dies kann die Maschine anhalten oder dazu führen, dass sie außer Kontrolle gerät.

### Betrieb

#### ⚠ Achtung

**1. Die Bremsspule hat keine Polarität.**

**2. Der Kunde muss eine Spannungsversorgung für die Bremse zur Verfügung stellen. Verwenden Sie für Bremse und Steuerungssignal (VDC) nicht dieselbe Spannungsversorgung.**

**3. Montieren Sie eine Funkenlöschung zur Kontrolle der Spannungsspitzen, die durch das Ein-/Ausschalten des Relais verursacht werden (RY). Beachten Sie, dass die Verwendung einer Diode dazu führt, dass zwischen dem Lösen der Bremse und dem Betriebsstart eine längere Zeit verstreicht, als bei Verwendung einer Funkenlöschung. Ein Varistor ist im Lieferumfang enthalten.**

**4. Wenn Sie die Bremse während eines Stromausfalls öffnen möchten, nehmen Sie einen Anschluss vor, indem Sie z.B. die Spannungsversorgung der Bremse vorübergehend einschalten.**

**5. Wenn die Bremse während Wartungsarbeiten usw. eingeschaltet wird, fällt das Werkstück aufgrund seines Eigengewichts herunter. Treffen Sie daher besondere Sicherheitsmaßnahmen.**

**6. Das Öffnen und Schließen der Bremse erfordert eine Betriebszeit von min. 0.1 s*. Beachten Sie dies bei der Konzeption.**

* Die Öffnungs-/Schließzeit der Bremse kann je nach Folgeschaltung, Relais usw. variieren.

### Montage

#### ⚠ Achtung

**1. Wählen Sie bei der vertikalen Montage der Einheit aus Sicherheitsgründen eine Ausführung mit Bremse. Montieren Sie die Einheit derart, dass die Bremsenseite nach unten zeigt.**

# Notizen



## ⚠ Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In den Hinweisen wird die Schwere der potentiellen Gefahren durch die Gefahrenworte "**Achtung**", "**Warnung**" oder "**Gefahr**" bezeichnet. Diese wichtigen Sicherheitshinweise müssen zusammen mit internationalen Standards (ISO/IEC)*1) und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

**⚠ Achtung:** **Achtung** verweist auf eine Gefahr mit geringem Risiko, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.

**⚠ Warnung:** **Warnung** verweist auf eine Gefahr mit mittlerem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.

**⚠ Gefahr :** **Gefahr** verweist auf eine Gefahr mit hohem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge hat, wenn sie nicht verhindert wird.

*1) ISO 4414: Fluidtechnik – Ausführungsrichtlinien Pneumatik.
ISO 4413: Fluidtechnik – Ausführungsrichtlinien Hydraulik.
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen. (Teil 1: Allgemeine Anforderungen)
ISO 10218-1: Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen.
usw.

### ⚠ Warnung

**1. Verantwortlich für die Kompatibilität des Produktes ist die Person, die das System erstellt oder dessen Spezifikation festlegt.**

Da das hier aufgeführte Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird. Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat. Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller angegebenen Teile überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.

**2. Maschinen und Anlagen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.**

Das hier angegebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein. Montage-, Inbetriebnahme- und Reparaturarbeiten an Maschinen und Anlagen, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

**3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.**

1. Inspektions- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Herunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.
2. Soll das Produkt entfernt werden, überprüfen Sie zunächst die Einhaltung der oben genannten Sicherheitshinweise. Unterbrechen Sie dann die Druckluftversorgung aller betreffenden Komponenten. Lesen Sie die produktspezifischen Sicherheitshinweise aller relevanten Produkte sorgfältig.
3. Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehene Bewegungen des Produktes oder Fehlfunktionen zu verhindern.

### ⚠ Warnung

**4. Bitte wenden Sie sich an SMC und treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen, wenn das Produkt unter einer der folgenden Bedingungen eingesetzt werden soll:**

1. Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen, die von den angegebenen technischen Daten abweichen, oder Nutzung des Produktes im Freien oder unter direkter Sonneneinstrahlung.
2. Einbau innerhalb von Maschinen und Anlagen, die in Verbindung mit Kernenergie, Eisenbahnen, Luft- und Raumfahrttechnik, Schiffen, Kraftfahrzeugen, militärischen Einrichtungen, Verbrennungsanlagen, medizinischen Geräten oder Freizeitgeräten eingesetzt werden oder mit Lebensmitteln und Getränken, Notausschaltkreisen, Kupplungs- und Bremsschaltkreisen in Stanz- und Pressanwendungen, Sicherheitsausrüstungen oder anderen Anwendungen in Kontakt kommen, die nicht für die in diesem Katalog aufgeführten technischen Daten geeignet sind.
3. Anwendungen, bei denen die Möglichkeit von Schäden an Personen, Sachwerten oder Tieren besteht und die eine besondere Sicherheitsanalyse verlangen.
4. Verwendung in Verriegelungssystemen, die ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion zum Schutz vor Ausfällen und eine regelmäßige Funktionsprüfung erfordern.



**SMC Corporation (Europe)**

| Country | Phone | Web | E-mail |
|---|---|---|---|
| Austria | ☎+43 2262622800 | www.smc.at | office@smc.at |
| Belgium | ☎+32 (0)33551464 | www.smcpneumatics.be | info@smcpneumatics.be |
| Bulgaria | ☎+359 29744492 | www.smc.bg | office@smc.bg |
| Croatia | ☎+385 13776674 | www.smc.hr | office@smc.hr |
| Czech Republic | ☎+420 541424611 | www.smc.cz | office@smc.cz |
| Denmark | ☎+45 70252900 | www.smcdk.com | smc@smcdk.com |
| Estonia | ☎+372 6510370 | www.smcpneumatics.ee | smc@smcpneumatics.ee |
| Finland | ☎+358 207513513 | www.smc.fi | smcfi@smc.fi |
| France | ☎+33 (0)164761000 | www.smc-france.fr | contact@smc-france.fr |
| Germany | ☎+49 (0)61034020 | www.smc-pneumatik.de | info@smc-pneumatik.de |
| Greece | ☎+30 210 2717265 | www.smchellas.gr | sales@smchellas.gr |
| Hungary | ☎+36 23511390 | www.smc.hu | office@smc.hu |
| Ireland | ☎+353 (0)14039000 | www.smcpneumatics.ie | sales@smcpneumatics.ie |
| Italy | ☎+39 (0)292711 | www.smcitalia.it | mailbox@smcitalia.it |
| Latvia | ☎+371 67817700 | www.smclv.lv | info@smclv.lv |
| Lithuania | ☎+370 5 2308118 | www.smclt.lt | info@smclt.lt |
| Netherlands | ☎+31 (0)205318888 | www.smcpneumatics.nl | info@smcpneumatics.nl |
| Norway | ☎+47 67129020 | www.smc-norge.no | post@smc-norge.no |
| Poland | ☎+48 222119600 | www.smc.pl | office@smc.pl |
| Portugal | ☎+351 226166570 | www.smc.eu | postpt@smc.smces.es |
| Romania | ☎+40 213205111 | www.smcromania.ro | smcromania@smcromania.ro |
| Russia | ☎+7 8127185445 | www.smc-pneumatik.ru | info@smc-pneumatik.ru |
| Slovakia | ☎+421 413213212 | www.smc.sk | office@smc.sk |
| Slovenia | ☎+386 73885412 | www.smc.si | office@smc.si |
| Spain | ☎+34 945184100 | www.smc.eu | post@smc.smces.es |
| Sweden | ☎+46 (0)86031200 | www.smc.nu | post@smcpneumatics.se |
| Switzerland | ☎+41 (0)523963131 | www.smc.ch | info@smc.ch |
| Turkey | ☎+90 212 489 0 440 | www.smcpnomatik.com.tr | info@smcpnomatik.com.tr |
| UK | ☎+44 (0)845 121 5122 | www.smcpneumatics.co.uk | sales@smcpneumatics.co.uk |

**SMC CORPORATION** Akihabara UDX 15F, 4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, JAPAN Phone: 03-5207-8249 FAX: 03-5298-5362

1st printing PP printing PP 20 Printed in Spain